PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1280 Jahrgang XXV. 32 9. V. 1914

Inhalt: Das Feigenproblem. Von Prof. A. Tschirch. Mit einer Abbildung. — Die neuen Parseval-Luftschiffe. Von J. Engel, Feuerwerkshauptmann an der Kgl. Oberfeuerwerkerschule. Mit vier Abbildungen. — Über geräuschlose Zahnkettengetriebe und ihre Anwendung im Maschinenbau. Von Oberingenieur O. Bechstein. Mit acht Abbildungen. — Graphische Darstellung von Energieumsetzungen. Von R. Klee. Mit drei Abbildungen. — Rundschau: Völkisches. Von Piet v. Reyher. — Notizen: Gartenmöbel aus Beton. Mit zwei Abbildungen. — Künstliche Erzeugung von Perlen. — Zum Problem der Zone des Schweigens. — Krötengift. — Der beste Chemikalienflaschenverschluß. — Bücherschau.

Das Feigenproblem.

Von Prof. A. Tschirch, Bern.

Mit einer Abbildung.

Das Feigenproblem ist eines von denen, die den Menschen seit alter Zeit beschäftigt haben. Selbst die Alten, die mehr Staatsmänner, Krieger und Philosophen wie Naturforscher waren, haben ihr Interesse schon dieser Pflanze zugewandt, die nicht zu blühen scheint, da ihre Blüten in Krüge eingeschlossen sind und die doch Früchte bringt und die daher die Chinesen wu-hua-kua d. h. Nicht-Blüte-Frucht nennen. Ja sogar eine Beteiligung der Insekten an der Fruchtbildung war den Alten schon bekannt. Herodot stellt Dattel und Feige nebeneinander, da beide Gallwespen zur Bildung von Früchten benötigen und sowohl dem Aristoteles wie dem Theophrast, bei dem wir zuerst naturwissenschaftliches Denken finden, war die Kaprifikation d. h. das Einhängen von männlichen Fruchtständen des ἐρινεός oder Caprificus in die Kronen der weiblichen Feige, der συκῆ, bekannt, eine Operation, die aber in Italien schon damals nicht geübt wurde: die Scriptores rei rusticae erwähnen sie nicht, ebensowenig Crescenti. Das ganze Mittelalter hat zur Klärung der Feigenfrage nichts beigetragen, und erst im XVIII. Jahrhundert beginnt sich das Dunkel zu erhellen: Tournefort erkennt 1700, daß der Caprificus drei Fruchtstandgenerationen hat, La Hire findet 1714 die männlichen Blüten, Pontedera 1720 die der Eiablage des Tieres dienenden kurzgriffeligen Gallenblüten und eine Feige, die auf einem Stamme männliche und weibliche Krüge besitzt und der große Linné erkannte 1749 die Geschlechterdifferenzierung und die Bedeutung des Insekts für die Befruchtung — hier lange vor Sprengel. Milne beobachtete dann 1770 und Cavolini 1782, daß es auch rein karpologisch reifende Krüge gibt, die keine Samen bilden und doch süß werden, und letzterer wußte bereits, daß das Insekt den Pollen überträgt. Im XIX. Jahrhundert unterschied dann Gallesio die *trifera*, *bifera* und *unifera*-Sorten (d. h. die mit drei, zwei und einer Fruchtstandgeneration) und Gasparrini findet 1848 die unfruchtbaren weiblichen Blüten in den *Fiori di Fico* und beschreibt die Biologie der *Blastophaga*, des Insektes, das Aristoteles *Psen* genannt hatte. Dann beschäftigten sich Semmola, Leclerc und Solms mit der Pflanze und Paul Meyer mit dem Tier, dessen Entwicklungsgang aufklärend, sowie Eisen, Roeding, Howart und Trabut mit der Kaprifikation und Longo besonders mit den feineren anatomischen Verhältnissen bei der Befruchtung.

Die im allgemeinen angenommene, besonders von Fritz Müller 1882 verteidigte Anschauung war bis in die neueste Zeit die Linnés, daß die Feige eine zweihäusige Pflanze ist, bei der der Caprificus die männliche, die Eßfeige die weibliche Geschlechtsform darstellt. Die Ansicht, die Solms früher verteidigt, aber später aufgegeben hatte, daß der Caprificus die wilde Urform, die Eßfeige die Kulturform sei, war verlassen, beide wurden als gleichwertig, aber der Caprificus meist als die wild gebliebene Feige, die Eßfeige als eine vielfach umgebildete Kulturfeige angesehen. Als Stammform nahm man vielfach *Ficus virgata* Roxb. (= *F. palmata* Forsk.) an.

Von Blüten waren 4 bekannt:

1. langgriffelige fruchtbare weibliche,
2. langgriffelige unfruchtbare,
3. männliche und
4. kurzgriffelige Gallenblüten,

von denen die ersten beiden bei der Eßfeige, die letzten beiden beim Caprificus vorkommen, der nur in der zweiten Fruchtstandgeneration einige wenige weibliche Blüten bildet.

Durch Untersuchung einer außerordentlich großen Zahl — etwa 20 000 — von Fruchtständen der Feige in Italien und Beobachtung einer Anzahl über ein ganzes Jahr sind nun Ravasini und ich zu einigen Resultaten gelangt, die von der bisherigen Auffassung abweichen*). Als wichtigstes Ergebnis unserer Untersuchungen ist zu betrachten, daß wir eine einhäusige Form fanden, die drei Fruchtstandgenerationen besitzt und in der sich der Zyklus der Entwicklung und die Symbiose von Pflanze und Tier am vollkommensten darstellt — die Entwicklung des Tieres ist ja ohne die Pflanze ebenso unmöglich wie die Samenbildung der letzteren ohne das Tier — und die wir daher als die Stammform, die Urfeige, betrachten. Diese einhäusige Form, die wir als wilde Feige, fern von allen Feigenkulturen zuerst in der Gegend von Florenz auffanden, legt im zeitigen Frühjahr als erste Generation Profichi an, (vgl. die Abb. 498) die oben im Kruge männliche Blüten unten kurzgriffelige Gallenblüten tragen. Aus letzteren schlüpfen männliche und weibliche Blastophagen aus, die weiblichen, nachdem sie in der Blüte befruchtet wurden. Die ungeflügelten männlichen Tiere gehen, ohne den Krug zu verlassen, zugrunde, die weiblichen verlassen im Sommer den Krug, nachdem sie sich mit dem Pollen der männlichen Blüten beladen haben, und suchen nun, angelockt durch einen sehr eigenartigen an Kokosfett erinnernden Geruch, die mittlerweile zur Entwicklung gekommene zweite Fruchtstandgeneration, die Fichi, auf, in denen nur weibliche Blüten sich befinden. Hier laden sie, nach Gallenblüten suchend, die sie hier aber nicht finden, den Pollen auf der Narbe der weiblichen Blüten ab und bewirken die Befruchtung. Eine Eiablage ist aber hier nicht möglich, da die Blüten alle langgriffelig sind. Der Eiablage dient die dritte Fruchtstandgeneration, Mamme, die im Spätsommer angelegt wird. Ihre Krüge enthalten nur kurzgriffelige, auch bei Befruchtung mit Pollen keine Samen erzeugende Gallenblüten und in diese legen die weiblichen Tiere ihre Eier ab, die hier überwintern. Ob es dieselben Tiere sind, die diese Eiablage besorgen, wie die, welche in den Fichi die Übertragung des Pollens besorgen, läßt sich natürlich nicht mit Sicherheit feststellen. Die Tiere, welche, ohne ihre Flügel zu verlieren, die Fichikrüge verlassen, können natürlich leicht auch die Mammekrüge erreichen, aber auch die, welche sie verloren haben, können zu den Mamme gelangen, da ja alle drei Generationen auf demselben Baume sich befinden und von den Krügen ein eigener Geruchsreiz ausgeht. Doch ist natürlich auch der Fall denkbar, daß die aus den zuletzt gebildeten Profichi am spätesten auskriechenden Weibchen ohne die Fichi zu besuchen direkt zu den Mamme gelangen und dort die Eier ablegen, die anderen aber ohne ihre Eier abzulegen zugrunde gehen. Daß die befruchteten weiblichen Blastophagen im Hochsommer eine Zeit außerhalb der Krüge leben, haben wir oft beobachtet: Schüttelt man einen Baum, so schwirren Hunderte von Blastophagen auf. Jedenfalls besteht die Möglichkeit, daß ein und dasselbe Tier in den Fichi die Befruchtung der weiblichen Blüten und in den Mamme die Eiablage besorgt. Es gehört jedenfalls zu den Ausnahmen, daß ein Tier nicht mehr aus den Fichi herauskommt. Auch bei den stets kaprifizierten, also befruchteten Handelsfeigen findet man nur höchst selten eine Blastophaga im Innern. Die Blastophagen sind außerordentlich fruchtbar. Ein Tier vermag 2—300 Gallenblüten mit je einem Ei zu belegen. Die Eiablage erfolgt für gewöhnlich in der Weise, daß das Tier mit dem Legerüssel durch den eine offene Röhre bildenden Pseudogriffel herabsticht und dort wo es gerade hintrifft das Ei ablegt, meist in den Nucellus; doch kommt es auch vor, daß sich das Ei einmal zwischen die Integumente einklemmt. Der normale Fall ist dies aber nicht.

In den Mamme vollzieht sich nun das gleiche, was wir schon bei den Profichi kennen lernten. Aus den in die Gallenblüten abgelegten Eiern entwickeln sich im Frühjahr männliche und weibliche Tiere, die weiblichen werden in der „Galle“ von den männlichen befruchtet, die auch hier, ohne den Krug zu verlassen, zugrunde gehen, während die befruchteten weiblichen zu den Profichi fliegen, um hier die Eiablage zu besorgen. Damit schließt der Zyklus. Die Blastophaga hat also zwei Generationen. Die Männchen leben wie auch bei anderen Insekten in einer vollendeten Sklaverei. Sie sind nur Befruchtungsmaschinen, die im Dunkel der Krüge ihr kurzes Dasein durchleben und nie diese schöne Welt zu sehen bekommen.

Überblickt man den Entwicklungsgang dieser Pflanze, die wir einem Wunsche des kürzlich verstorbenen Ascherson entsprechend*) als

---

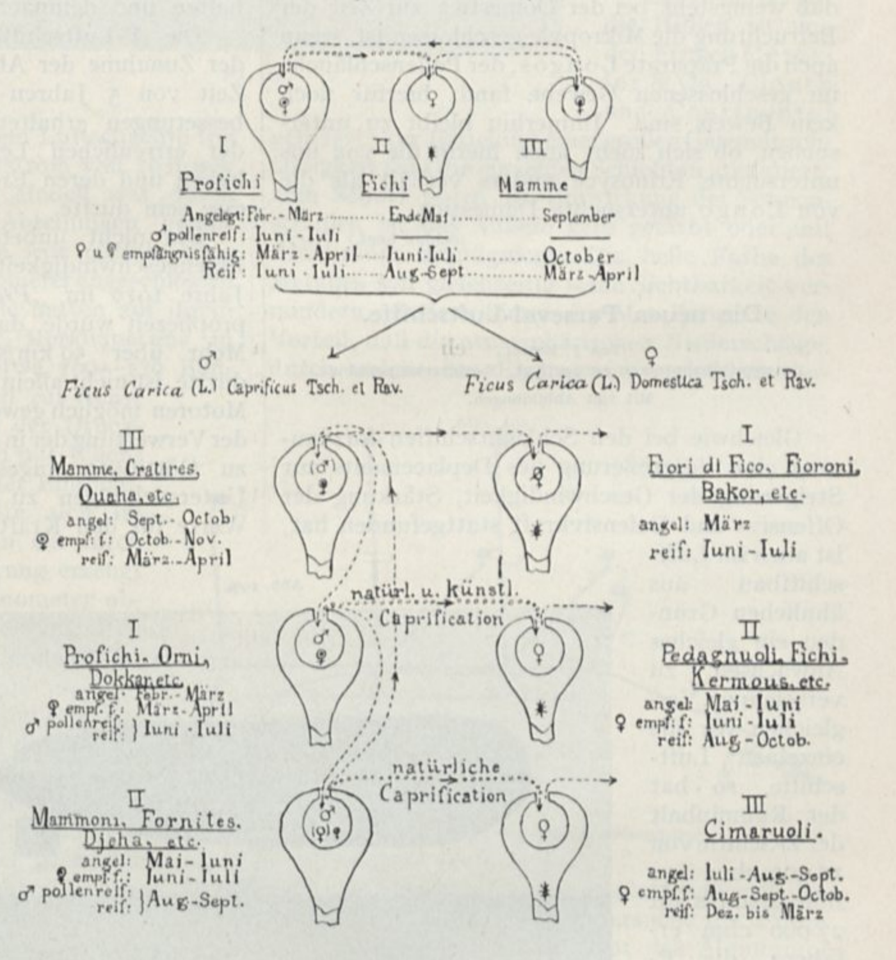
*) Bezüglich der Einzelheiten sei verwiesen auf: Tschirch, *Die Feigenbäume Italiens. Berichte d. D. bot. Ges.*, 1911. Tschirch et Ravasini, *Le type sauvage du figuier. Compt. rend.*, 1911 und Ravasini, *Die Feigenbäume Italiens.* Bern, M. Drechsel. Mit 61 Abb.

In dem vorliegenden kurzen Resumé meines auf der Naturforscherversammlung in Wien gehaltenen Vortrages skizziere ich nur das Grundproblem. Die Diskussion der Einzelheiten und die Auseinandersetzung mit meinen Gegnern muß ich auf einen Aufsatz verschieben, der erscheinen wird, sobald die neuen Beobachtungsreihen, die im Gange sind, abgeschlossen sein werden.

*) Vergl. die Synopsis von Ascherson und

Ficus Carica (*L*) *Erinosyce* (nicht nur als *F. Carica*) bezeichnet haben und die keineswegs mit der nur zwei Generationen aufweisenden *Erinosyce* Pontederas identisch ist, (vgl. den unten mitgeteilten Stammbaum), so zeigt sich, daß bei ihr eine vollendete, außerordentlich schön bis ins einzelne durchgeführte Symbiose zwischen Tier und Pflanze, die ebenso vorteilhaft für das Tier wie für die Pflanze sich gestaltet, zu beobachten ist, eine Symbiose, die keineswegs bei den Kulturfeigen in dieser ausgezeichneten Form sich findet. Hier sind die Geschlechter getrennt. Wir haben einen männlichen Caprificus und eine weibliche Domestica, und dort, wo der Caprificus fehlt, ist eine Befruchtung unmöglich. Aber die Beziehungen zur Erinosyce, die ja in ihrem Namen die monöcische Dichogamie zum Ausdrucke bringt, tritt doch auch bei ihnen noch deutlich hervor, indem sie imstande sind ebenfalls drei Generationen von Krügen zur Ausbildung zu bringen — allerdings nicht mehr auf einem Stamm und auch gewöhnlich nicht mehr bei ein und derselben Sorte. Aber es sind bei der männlichen Form, die wir *Ficus Carica* (*L.*) *Caprificus* nennen, sowohl Profichi (I), wie Mammoni (II) und Mamme (III) und bei den weiblichen, die wir *Ficus Carica* (*L*) *Domestica* getauft haben, sowohl Fiorini (I) wie Pedagnuoli (II) und Cimaruoli (III), also auch hier drei Generationen, beobachtet worden — aber das Ganze ist in Unordordnung geraten. Eine Befruchtung ist nur möglich, wenn ein in der Nähe einer Domestica stehender Caprificus zur rechten Zeit pollenreife Profichi bildet oder diese in die Krone der Pedagnuoli gehängt werden (Kaprifikation) — die I. Generation des Caprificus steht also mit der II. Generation der Domestica (die II. Generation des Caprificus mit der III. Generation der Domestica) in Wechselwirkung und nur diese pflegen ausgebildet zu werden. Daß reifer Pollen reife Ovula trifft, liegt an der korrespondierenden Reifezeit, denn die Zone der Kaprifikation liegt auf der gleichen Juni-Juli-Isotherme. — Wenn sich nicht als besondere Spielarten Formen entwickelt hätten, die trotz ausbleibender Befruchtung doch „reife" d. h. süße Fruchtstände hervorzubringen vermöchten (sog. „karpologisch" reifende), so wären in den meisten Fällen ohne künstliche

Abb. 498.



Beziehungen der drei Feigentypen zueinander nach Tschirch und Ravasini.

Erklärung der Zeichen: ---- Wege der Insekten. ······ Pollenübertragung. ✱ eßbare Fruchtstände. ♂ männliche Blüten. ♀ weibliche Blüten. ⚲ Gallenblüten. ⚥ sterile weibliche Blüten. (♀) vereinzelte weibliche Blüten. (♂) vereinzelte männliche Blüten.

Aus: Ravasini, „*Die Feigenbäume Italiens und ihre Beziehungen zueinander*". Bern 1911. Drechsel.

Gräbner, woselbst sich ein kurzes Referat über unsere Arbeiten findet.

Kaprifikation „reife“ Feigen nicht zu erzielen, da Parthenogenese hier nicht vorkommt, wie wir durch eigens auf den Punkt gerichtete Untersuchungen feststellten, wie aber bereits Longo gezeigt hatte, der das Eindringen des Pollenschlauches direkt beobachtete. Wenn Longo behauptet, die Ovula hätten keine Mikropyle, so ist dies nicht richtig. Ein junges Ovulum hat stets eine, nur schließt sie sich später und es soll nicht bestritten werden, daß es möglich ist, daß wenigstens bei der Domestica zur Zeit der Befruchtung die Mikropyle geschlossen ist, wenn auch die Präparate Longos, der Pollenschläuche im geschlossenen Gewebe fand, hierfür noch kein Beweis sind. Immerhin bleibt zu untersuchen, ob sich nicht auch hierin die von uns untersuchte Erinosyce anders verhält als die von Longo untersuchte Domestica.

(Schluß folgt.) [1517]

Die neuen Parseval-Luftschiffe.

Von J. Engel,
Feuerwerkshauptmann an der Kgl. Oberfeuerwerkerschule.

Mit vier Abbildungen.

Gleichwie bei den Schlachtschiffen fortdauernd eine Vergrößerung des Deplacements zur Steigerung der Geschwindigkeit, Stärkung der Offensiv- und Defensivkraft stattgefunden hat, ist auch im Luftschiffbau aus ähnlichen Gründen ein gleiches Anwachsen zu verzeichnen. Vergleichen wir die einzelnen Luftschiffe, so hat der Rauminhalt der Z-Schiffe von 11 300 cbm eine Zunahme bis auf 27 000 cbm erfahren, die P-Schiffe sind von 2200 cbm auf 10 000 cbm gewachsen. Im ersten Falle hat sich das Fassungsvermögen mehr als verdoppelt, im letzteren hat es sich sogar um das vierfache vergrößert. Als Folge ergibt sich die Möglichkeit, starke Motoren einzubauen und größere Vorräte an Betriebsmitteln an Bord zu nehmen: also Vergrößerung der Fahrtgeschwindigkeit und Fahrtdauer. Während Z 2 mit 11 300 cbm nur 2 Motoren von je 85 PS trug und mit diesen eine Geschwindigkeit von 11 m/sek (= 39,6 km/st) erzielte, ist sie bei den neuesten durch die 3 Maybach-Motoren von je 180 PS auf 22,1 m/sek (= 79,6 km/st) gesteigert. Ähnlich verhält sich auch bei den P-Schiffen der Zuwachs an Leistung; einer Eigengeschwindigkeit von 12 m/sek bei PL 1 mit 1 Daimler-Motor von 85 PS steht eine solche des PL 18 von 19 m/sek (= 68,4 km/st) bei 2 Maybach-Motoren gegenüber. Als Fahrtdauer des P III (PL 11) werden 30 Stunden angegeben, was einem Aktionsradius von etwa 1944 km gleichkommt; der inzwischen zerstörte L 1 (Z 14) konnte sich 50 Stunden in der Luft halten und demnach 3980 km zurücklegen.

Abb. 499.

PL 3.

Die P-Luftschiffe haben, abgesehen von der Zunahme der Abmessungen, in der kurzen Zeit von 5 Jahren Veränderungen und Verbesserungen erhalten, welche zur Erreichung der erfreulichen Leistungen mit beigetragen haben und deren Erörterung daher von Interesse sein dürfte.

Die nicht unbeträchtliche Steigerung der Eigengeschwindigkeit, von welcher noch im Jahre 1910 im „*Prometheus*“ — Nr. 1063 — prophezeit wurde, daß sie ein bemerkenswertes Mehr über 50 km/st wohl kaum erreichen dürfte, ist nicht allein durch den Einbau stärkerer Motoren möglich geworden, sondern ist zum Teil der Verwertung der in der Modell-Versuchsanstalt zu Göttingen angestellten wissenschaftlichen Untersuchungen zu verdanken. Von hohem Werte für den Kräfteverbrauch bei der Bewegung eines Luftschiffes ist seine Form. Es erfährt durch die Verdrängung der umgebenden Luftteilchen, die zum Ausweichen gezwungen werden, eine Hemmung; es wird Kraft verzehrt; diesen Widerstand nennt man den Formwiderstand. Die Luftteilchen strömen an dem Körper entlang und verursachen eine Reibung, die gleichfalls verzögernd auf das Luftschiff einwirkt (Reibungswiderstand). Diejenige Form des Luftschiffkörpers ist die günstigste, bei welcher die beiden Widerstände den kleinsten Wert erhalten. Vergleicht man die aus der ersten Zeit der Tätigkeit der Luftschiffwerft zu Bitterfeld stammenden Fahrzeuge, von denen PL 3 (Abb. 499) auf der Ila zu Frankfurt a. M. zahlreiche und erfolgreiche Flüge unternommen hat, mit den neueren, so fällt die schlanke Form der letzteren vorteilhaft auf (Abb. 500).

Abb. 500.

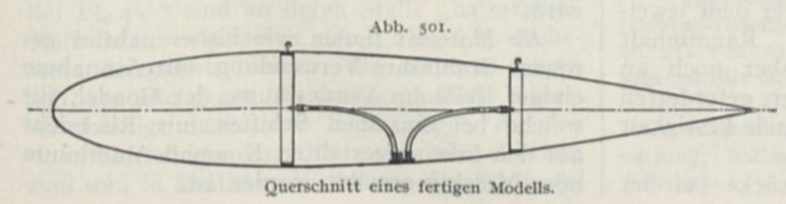
PL 17.

In der Göttinger Versuchsanstalt sind an 6 Modellen mit verschiedener Form Versuche zur Ermittelung der Widerstände ausgeführt worden. In sinnreicher Weise sind auf galvanoplastischem Wege die hohlen Kupfermodelle*) hergestellt worden, die sodann nacheinander in einem Luftschachte frei aufgehängt und einem Luftstrom von 10 m/sek ausgesetzt wurden. Jedes Modell war durch 2 Zwischenwände in 3 Abteilungen geteilt (Abb. 501), von denen eine jede mittels eines Schlauches an ein Mikromanometer angeschlossen werden konnte. Die Modelle hatten auf ihrem ganzen Umfange in einer Meridianebene in gleichmäßigen Abständen etwa 100—120 Bohrungen — je 2 symmetrisch zur Achse liegend — erhalten, die bei der Druckmessung immer bis auf zwei mit Wachs verschlossen wurden. Bei der Einschaltung des Ventilators stellte sich im Hohlraum derselbe Druck ein, der durch den Luftstrom an der Bohrung erzeugt wurde, und konnte am Manometer abgelesen werden. Aus den ermittelten Werten wird der Formwiderstand errechnet.

Um die Größe des Reibungswiderstandes zu ermitteln, wurde das Modell nach Abb. 502 in dem Luftschachte aufgehängt und wechselnden Windgeschwindigkeiten ausgesetzt. Der mit 7 bezeichnete Draht führt nach einer in einem Beobachtungsraum aufgestellten Laufgewichtswage, welche die von dem Luftstrom auf das Modell einschließlich der Aufhängung ausgeübte Kraft mißt. Nach mehrfachen Korrekturen dieser Werte zur Ausschaltung des von den Drähten ausgeübten Widerstandes muß von dem nunmehr ermittelten Gesamtwiderstande des Modells der Formwiderstand abgezogen werden, um denjenigen der Reibung zu erhalten. Das Modell IV von der Form der neueren P-Luftschiffe hat den kleinsten Wert ergeben; diese Form hat von PL 5 ab allgemein Annahme gefunden.

*) Näheres ist aus dem „*Jahrbuch der Motorluftschiff-Studienges. 1911/12*", welchem die Ausführungen entnommen sind, zu ersehen.

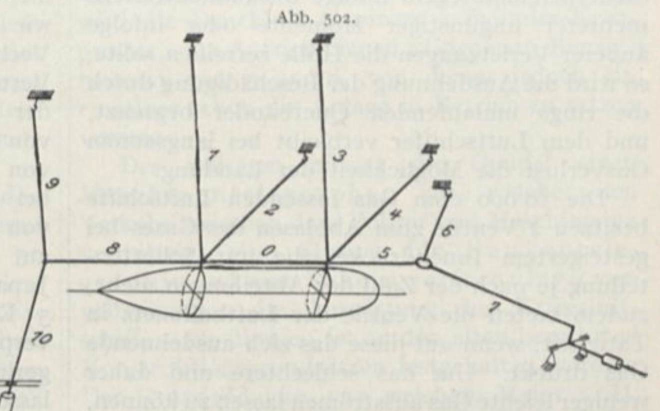
Abb. 501.



Querschnitt eines fertigen Modells.

Der **Stoff** für die Hüllen ist von den Firmen **Metzeler & Co., Clouth** und **Continental** geliefert; zur Erzielung einer großen Gasundurchlässigkeit sind die einzelnen Schichten gummiert; zum Schutz gegen die Einwirkung der Sonnenstrahlen ist das Äußere gelb gefärbt oder mit Aluminium imprägniert. Die helle Farbe des Metalles soll gleichzeitig seine Sichtbarkeit vermindern. Zudem bietet der Metallüberzug den Vorteil, daß die atmosphärischen Niederschläge, durch welche das Eigengewicht erheblich vermehrt werden kann, an seiner glatten Oberfläche nicht haften bleiben. Wie Versuche der Firma Metzeler ergeben haben, übt das Aluminium auf den Kautschuk in der Hülle keinen nachteiligen Einfluß aus wie z. B. Kupfer oder Messing. Es konnte im Gegenteil an einem kleinen metallisierten Versuchsballon nach mehrmonatiger Aufbewahrung in freier Luft festgestellt werden, daß der Stoff eine größere Dauerhaftigkeit besitzt als nicht metallisierter.

Abb. 502.



Aufhängung eines Modells zur Widerstandsmessung.

Die **Festigkeit** des verwendeten Stoffes ist sehr groß, denn die Hülle hat nicht nur die frei hängende Gondel mit einem Gewichte von 3000—4000 kg einschließlich der Besatzung zu tragen, sondern sie muß auch einem inneren Überdrucke, welcher ihr die pralle Form verleiht, standhalten. Die Größe des Druckes ist je nach der Höhenlage oder der Gastem-

peratur oder endlich je nach der Stellung des Luftschiffes sehr wechselnd; bei schräger Stellung des Ballonkörpers wird der hochstehende Teil besonders beansprucht. Durch Wahl eines 10fachen Sicherheitskoeffizienten ist es möglich geworden, auch sehr hohen Beanspruchungen zu begegnen. Während bei den ersten Konstruktionen die Zerreißfestigkeit der doppelten Perkallage 1200 kg für 1 qm betrug, ist sie infolge eines besonderen Walzverfahrens, das die Gummierung mit der dreifachen Stofflage zu einem untrennbaren Ganzen fest verbindet, auf 2500 kg erhöht worden. Querbänder (s. Abb. 500) umlaufen die Hülle senkrecht zur Fahrtrichtung und verstärken weiterhin die Haltbarkeit; in die größten Luftschiffe werden Schotten eingebaut, welche ein plötzliches Durchfluten der Gaswellen, also die Bildung hoher lokaler Drucke, verhindern; Sicherheitsventile öffnen sich, sobald der Innendruck eine bestimmte Höhe überschreitet, und blasen Gas ab, so daß jede Gefahr des Platzens als beseitigt angesehen werden kann. Aber wenn selbst trotz dieser Sicherheitsmaßregeln infolge Zusammentreffens mehrerer ungünstiger Momente oder infolge äußerer Verletzungen die Hülle zerreißen sollte, so wird die Ausdehnung der Beschädigung durch die rings umlaufenden Querbänder begrenzt, und dem Luftschiffer verbleibt bei langsamem Gasverlust die Möglichkeit der Landung.

Die 10 000 cbm Gas fassenden Luftschiffe besitzen 2 Ventile zum Abblasen des Gases bei gesteigertem Innendrucke; die mit Schottenteilung je nach der Zahl der Abteilungen mehr; zudem treten die Ventile der Luftballonets in Tätigkeit, wenn auf diese das sich ausdehnende Gas drückt. Um das schlechtere und daher weniger leichte Gas ausströmen lassen zu können, ist das eine der beiden Gasventile an der hinteren unteren Hüllenseite eingebaut.

Der Faltenbildung in der Hülle bei Abnahme des inneren Überdruckes wird durch zwei Luftsäcke vorgebeugt, welche mehr oder weniger mit Luft gefüllt werden. Die Füllung wird durch ein oder mehrere Gebläse bewirkt, die im allgemeinen durch die beiden Motoren in Gang gesetzt werden; außerdem ist Handbetrieb vorgesehen.

Graf da Schio, Erbauer eines italienischen Luftschiffes, wollte sich von den Luftsäcken, deren Bedienung immerhin große Aufmerksamkeit erfordert, unabhängig machen und beabsichtigte, den unteren Teil der Hülle aus elastischem Stoffe herzustellen, der dem jeweiligen Drucke nachgebend den Rauminhalt automatisch regelt. Es fehlt aber noch an einem Material, welches bei der geforderten Ausdehnungsfähigkeit eine genügende Festigkeit besitzt.

Bekanntlich finden die Luftsäcke bei der dynamischen Höhensteuerung Anwendung. Bei der Probefahrt PL 11 (P III) wurden mit dieser Steuerung 1600 m in 16 Minuten erreicht. Neuerdings wird die Höhensteuerung außerdem durch die später erwähnte Gondelverschiebung und durch ein Flächensteuer bewirkt.

Die Wirksamkeit des Seitensteuers ist durch eine Rückenflosse auf dem Schwanzende der Hülle verbessert worden.

Die Ankertrosse greift bei den neueren Luftschiffen nicht mehr an dem Tragegurt der Gondel an, sondern an einem besonderen, an beiden Seiten des Kopfendes angebrachten Ankergurte.

Zur astronomischen Ortsbestimmung kann auf dem Rücken der Hülle eine Plattform angebracht werden, welche von der Gondel aus durch einen Schacht erreichbar ist. Es ist naheliegend, daß auf ihr auch ein Maschinengewehr zur Abwehr der Angreifer von oben aufgestellt werden kann.

Für ein leichtes Demontieren bedeutet es einen Vorzug, daß die Gondel ohne eine mehr oder weniger starre Versteifung der Hülle wie beispielsweise bei Ruthenberg, Clouth, Vech, Groß-Basenach — um die deutschen Vertreter zu nennen — aufgehängt ist. Trotz der Größe von 10 000 cbm bei einer Länge von 85 m und einem größten Hüllendurchmesser von 16 m und trotz der Gondellänge von 14 m bei einer Höhe von 1,3 m und einer Breite von 1,85 m läßt es sich in entleertem Zustande auf nur 3 Fuhrwerke verladen. Der nach Japan versandte PL 13 (8500 cbm) fand in 5 Kisten Platz und konnte in 20 Stunden verpackt werden. Die Zerlegbarkeit und der geringe Raumbedarf in zerlegtem Zustande lassen die P-Luftschiffe für die Verwendung in den Kolonien zur Erforschung und photographischen Vermessung als sehr geeignet erscheinen.

Die Gondel schließt vorn und hinten nicht mehr rechtwinklig ab, sondern verjüngt sich, um den Luftwiderstand zu verringern und den Luftstrom ohne Bildung von Wirbeln nach hinten abfließen zu lassen; bei den neuesten ist zum Schutz der Besatzung gegen den Fahrwind noch eine vordere Überdachung vorgesehen. Pneumatische Schwimmkörper, außenbords am unteren Rande der Gondel angebracht, ermöglichen das Landen auf dem Wasser, was bei den neueren Schiffen in höherem Maße durch Ausgestaltung der Gondel als Boot erleichtert wird.

Als Material finden wie bisher nahtlos gezogene Stahlrohre Verwendung, mit Ausnahme einiger Teile im Vorderraume der Gondel, für welche bei einzelnen Schiffen mit Rücksicht auf den hier aufgestellten Kompaß Aluminium oder Messing gewählt worden ist.

Auch in der Befestigung und Aufhängung der Gondel sind Fortschritte zu verzeichnen. An Stelle des langen, um den Äquator des Ballonkörpers laufenden Gurtes, von dem aus Hanfseile nach unten zur Gondel führen (Abb. 499), ermöglicht eine neue Trossenaufhängung an einem tiefer liegenden und kürzer gehaltenen Gurte, wie er bei PL 17 in Abb. 500 deutlich erkennbar ist, eine gleichmäßige Verteilung der Last auf die Hülle, durch die auch die früher nicht völlig auszuschaltende Einsattelung in der Nähe des Hauptventiles in Fortfall kommt.

Die bewegliche Aufhängung, welche dem durch den Zug der Schrauben verursachten Kippmoment entgegenarbeitet, ist im Ganzen beibehalten, jedoch wird die Vorwärts- und Rückwärtsbewegung durch eine Bremse verlangsamt und dadurch stoßfrei gemacht. Auch kann die Bremsvorrichtung in gewissen Grenzen bei der Verschiebung der Gondel auf den Lauftrossen als Höhensteuer benutzt werden.

Der Abstand der Gondel von der Hülle ist bis auf $5^1/_2$ m verringert worden, was der Wirkung der Propeller zugute kommt, da diese um so günstiger ist, je näher die Schrauben der Schwerpunktsmittelinie liegen. Als weiterer Vorteil wäre noch anzuführen, daß der Kostenpreis für Hallen wegen der geringeren Gesamthöhe (rd. 23 m) sich geringer stellt.

Zum Antrieb der Schrauben dient bei den älteren Schiffen und den kleinen Sport- und Reklamefahrzeugen nur ein Motor von 50 bis 85 PS aus den Werkstätten von Daimler; und der N. A. G.; in die größeren sind zur Erhöhung der Leistung und der Betriebssicherheit 2 Motoren mit gesteigerter Krafterzeugung von der „Neuen Automobil-Gesellschaft“ zu je 110 PS und von „Körting“ zu je 200 PS (bei P III) eingebaut. Gegenwärtig werden die Maybach-Motoren zu 180 PS bevorzugt, wie sie auch die neueren Z-Schiffe führen, die sich bei geringem Gewicht durch große Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit, sowie durch geringen Betriebsstoffverbrauch auszeichnen. Das Gewicht der Motoren für eine Pferdekraft beträgt gegenwärtig nur noch 3 kg.

Die Schrauben sind meist vierflügelig und zwar bei PL 1—3 als unstarre Stoffschrauben ausgebildet, deren mit Gewichten beschwerte Flügel bei der Drehung infolge der Zentrifugalkraft herausgeschleudert werden und sich selbsttätig in die günstigste Schraubenform einstellen. Bei PL 4—7 sind an deren Stelle „halbstarre“ Stoffschrauben getreten, deren Flügel im Ruhezustande stehen bleiben; die neueren führen haltbare und gegen Witterungseinflüsse widerstandsfähige halbstarre Stahlflügel, die bei einer Blechstärke von nur 1 mm sehr elastisch sind und in ähnlicher Weise wie die Stoffflügel selbsttätig die beste Schraubenform bei der Drehung annehmen oder Propeller aus Holz. Die Übertragung der Motorkraft erfolgt bei den kleinen Luftschiffen durch Kette, bei den größeren durch Kardanwelle; bei letzteren können die Schrauben zum Rückwärtsgang umgesteuert werden.

In der Gondel befindet sich eine Schalttafel, an welcher die Seile zur Betätigung der mannigfachen Ventile, Hilfsventile und Klappen für die Gas- und Lufträume münden und an welcher dem Verwendungszweck entsprechende Bezeichnungen angebracht sind. Es sei an dieser Stelle eingeschaltet, daß bei dem Siemens-Schuckert-Prall-Luftschiff (13 500 cbm) für diesen Zweck mit Erfolg Druckluft Verwendung gefunden hat, weil bei der Länge der zu legenden Seilleitungen die Anlage unübersichtlich wird und Irrtümer bei der Handhabung nicht ausgeschlossen sind. Es werden durch sie die Ballonventile, die Luft- und Gasklappen gesteuert und die Wassermenge zwecks Trimmänderung des Luftschiffes sowie die Benzinzufuhr für die beiden Motoren geregelt. Erzeugt wird die Druckluft in einem 2 Zylinder-Kompressor, zum Antrieb dienen 2 Gaggenau-Benzinmotoren von je 25 PS, von denen jedoch ein einzelner schon die Anlage in Betrieb zu setzen vermag.

Des weiteren nimmt die Gondel einen Maschinentelegraphen auf, welcher den Verkehr zwischen dem Führer und Maschinisten vermittelt; eine Station für Funkentelegraphie und eine Scheinwerferanlage vervollständigen die Ausrüstung der Kriegsluftschiffe. Im übrigen ist an den alten bewährten Konstruktionsgrundsätzen festgehalten worden. Der Grundgedanke, von welchem Major z. D. Professor Dr. von Parseval bei seinen Arbeiten geleitet wurde: ein Luftschiff zu schaffen, welches größtmöglichen Nutzauftrieb aufweist*), von Hallen unabhängig ist und schnell abmontiert und verladen werden kann, ist bis zu den größten Schiffen durchgeführt worden, jedoch hat sich der Konstrukteur mit Zunahme der Größenverhältnisse mehr und mehr von dem andern Grundsatz entfernt: einfacher Transport der Materialien in das Verwendungsgebiet und schnelle Inbetriebsetzung unter Zuhilfenahme von Soldaten. Hatte die Mitführung von Gaskolonnen in das Operationsgebiet schon bei den kleinen Luftschiffen Schwierigkeiten be-

*) Inzwischen sind vom Auslande bei der Luftfahrzeug-Gesellschaft drei weitere Luftschiffe (PL 19, 20, 21) von 10 000 cbm Rauminhalt in Bestellung gegeben, die sich im Bau befinden.

PL 11 (P III) besitzt bei 10 000 cbm Gasinhalt einen nutzbaren Auftrieb, also für Betriebsstoffe, Besatzung, Ballast, von 3600 kg, das sind 36% des Volumens.

reitet, so ist die Erfüllung dieser Forderung bei den neuen Konstruktionen geradezu zur Unmöglichkeit geworden. Diese Bedingung hat aber bei einer Betriebsdauer von 30 Stunden, wie sie P III aufweist, an Bedeutung verloren, da das Schiff nach erfolgter Erkundung in die heimatliche Halle zurückzukehren vermag und die kleineren Fahrzeuge durch die Flugmaschinen ersetzt worden sind.

Ein beredtes Zeugnis von der Leistungsfähigkeit der Parsevalschiffe legt die Fahrt des P III im Juni 1912 von Tegel nach Königsberg, seinem neuen Standorte, ab, wobei es eine Strecke von etwa 650 km bei widrigen, vom Haff her wehenden Nordwinden in einer Fahrtzeit von wenig über 14 Stunden zurückgelegt hat. Dasselbe Luftschiff hat bei der Abnahme eine $16^1/_2$ stündige Dauerfahrt bestanden, das japanische hat sich 10 Stunden in der Luft bewegt; dabei sind Höhenfahrten von 1600 bzw. 1500 m ausgeführt; PL 14 — nach Rußland geliefert — ist bis auf 1750 m gestiegen.

Zusammenstellung über Parseval-Luftschiffe.

Bezeichnung	Rauminhalt cbm	Länge m	Größter Durchmesser m	Höchste Eigengeschwindigkeit km/Std.	Nutzauftrieb kg	Steighöhe m	Motoren	Hüllenstoff	Besitzer
P.L. 2	4000	60	10,4	45	—	—	1 Daimler, 85 PS.	—	Preuß. H.-V. P. I
„ 4	2300	50	8,6	45	1000	1500	1 öst. Daimler, 70 PS.	2facher Diagonalstoff	Österr. „
„ 7	7600	72	14	58,9	2200	1800	2 N. A. G., je 110 PS.	3facher „	Russische „
„ 8	8000	77	14	—	—	—	2 Maybach, je 180 PS.	—	Preuß. „ P. II
„ 9	2200	50	10	39,6	1100	1200	1 N. A. G., 50 PS	2facher Diagonalstoff	Türkische „
„ 11	10000	84	15,5	—	—	—	2 Körting, je 200 PS.	—	Preuß. „ P. III
„ 13	8000	79	14,5	66	2200	2000	2 Maybach, je 180 PS.	3facher Diagonalstoff	Japan. „
„ 14	10060	85	16	66,6	3200	2500	2 Maybach, je 180 PS.	„ „ mit Querbändern	Russische „
„ 15	10000	—	—	—	—	—	2 Maybach	—	Italien. „
„ 16	9600	84	15	—	—	—	2 Maybach, je 180 PS.	—	Preuß. „
„ 17	10000	85	16	64,8	2800	2000	2 Maybach, je 180 PS.	wie P. L. 14	Italien. „
„ 18	8800	84	15	68,4	2500	2000	2 Maybach, je 180 PS.	wie vorher.	Englische „

Im ganzen sind von der Luftfahrzeug-Gesellschaft 18 P-Schiffe erbaut, von denen die preußische Heeresverwaltung sich demnächst im Besitze von 4 Luftschiffen befinden wird. Je 2 sind bzw. werden nach Rußland und Italien geliefert, je 1 ist von Österreich, von der Türkei und von Japan angekauft, das von England in Bestellung gegebene befindet sich in Farnborough im Betriebe. Fünf Schiffe sind in das Eigentum von Privatgesellschaften übergegangen, PL 5 ist infolge von Unvorsichtigkeit im Juni 1911 verbrannt.

Die Luftfahrzeug-Gesellschaft ist infolge ihrer reichen und langjährigen Erfahrungen jetzt in der Lage, Luftschiffe bis zu 22000 cbm Rauminhalt zu bauen, denen infolge der Vervollkommnung der Motoren eine Eigengeschwindigkeit bis 23 m/sek (= 82,8 km/st) erteilt werden kann. Aber schon jetzt geben die erfreulichen Leistungen Beweis von der Kriegstüchtigkeit der Konstruktion, so daß die Parsevalschiffe, trotzdem sie den starren Z-Schiffen an Eigengeschwindigkeit noch unterlegen sind, sich neben ihnen behaupten werden. [1124]

Über geräuschlose Zahnkettengetriebe und ihre Anwendung im Maschinenbau.

Von Oberingenieur O. Bechstein.

Mit acht Abbildungen.

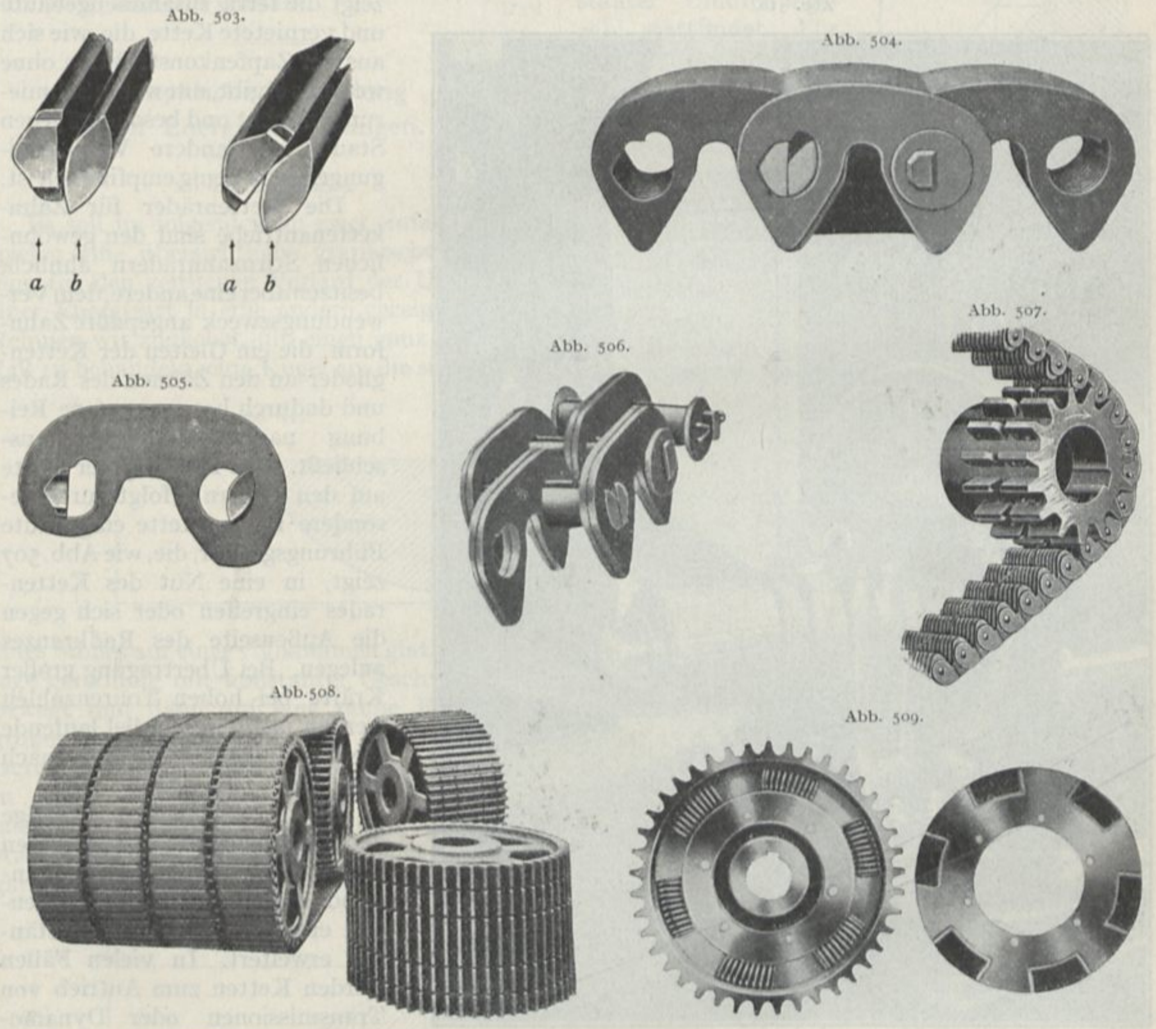
Die gebräuchlichen Mittel zur mechanischen Kraftübertragung, Treibriemen, Stahlbänder, Hanf- und Drahtseile, bedingen, wenn sie einwandfrei arbeiten sollen, einen verhältnismäßig großen Abstand der beiden Wellen voneinander und nicht zu geringe Scheibendurchmesser. Wo diese Bedingungen nicht erfüllt werden können, wo ferner Feuchtigkeit, hohe Temperatur, Staubentwicklung u. ä. die vorerwähnten Kraftübertragungsmittel ausschließen, und besonders wo es auf das mit Riemen nicht immer zu erzielende gleichmäßige Durchziehen, eine unbedingt zwangläufige, sichere Bewegungsübertragung ankommt, da verwendet man neuerdings mit gutem Erfolge mehr und mehr eine besondere Art Kettentriebe (die geräuschlosen Schnellaufkettentriebe), die nicht nur als vollwertiger Ersatz für Riemen- oder Seiltrieb angesehen werden können, sondern diesen Kraftübertragungsarten gegenüber sogar eine Reihe von Vorzügen aufweisen.

So ist z. B. der Wirkungsgrad eines solchen Kettenantriebes mit etwa 98% erheblich höher als der von Riemen- oder Seiltrieben, bei denen durch Gleiten des Treibmittels auf der Scheibe, durch infolge starker Spannung desselben vermehrte Reibung in den Wellenlagern und Bie-

gungsarbeit oft ein sehr erheblicher Teil der zu übertragenden Kraft nutzlos verzehrt wird. Ferner entfällt beim Kettentrieb das zeitraubende und störende Nachspannen des Riemens. Auch alle durch die Verbindungen der beiden Enden des Riemens oder Seiles verursachten Unzuträglichkeiten fallen fort.

Der Zahnkettenantrieb ist für kleinere und größere Kräfte bis zu mehreren Hundert PS, bis zu 7 m Kettengeschwindigkeit pro Sekunde — in besonderen Fällen sind auch noch höhere Geschwindigkeiten zulässig — und für Übersetzungsverhältnisse bis 1 : 10 für kleinere Leistungen und bis 1 : 6,6 für größere mit Vorteil anwendbar. Er arbeitet geräuschlos und sicher und ist, wie über mehrere Jahre sich erstreckende Betriebserfahrungen gezeigt haben, unter normalen Verhältnissen keiner besonders hohen Abnutzung unterworfen, wenn die Anordnung richtig gewählt und besonders der Montage von Kette und Kettenrädern die nötige Aufmerksamkeit geschenkt wird.

Wie schon oben angedeutet wurde, ist der größte Teil der beim Kettenantrieb auftretenden verhältnismäßig geringen Arbeitsverluste auf die Reibungsarbeit in den Gelenken der Kette zurückzuführen, die deshalb mit gehärteten Bolzen und Laufflächen ausgeführt werden, um die Reibung bei der Kettenbewegung nach Möglichkeit zu beschränken. Besonders günstig sind die Reibungsverhältnisse in den Gelenken

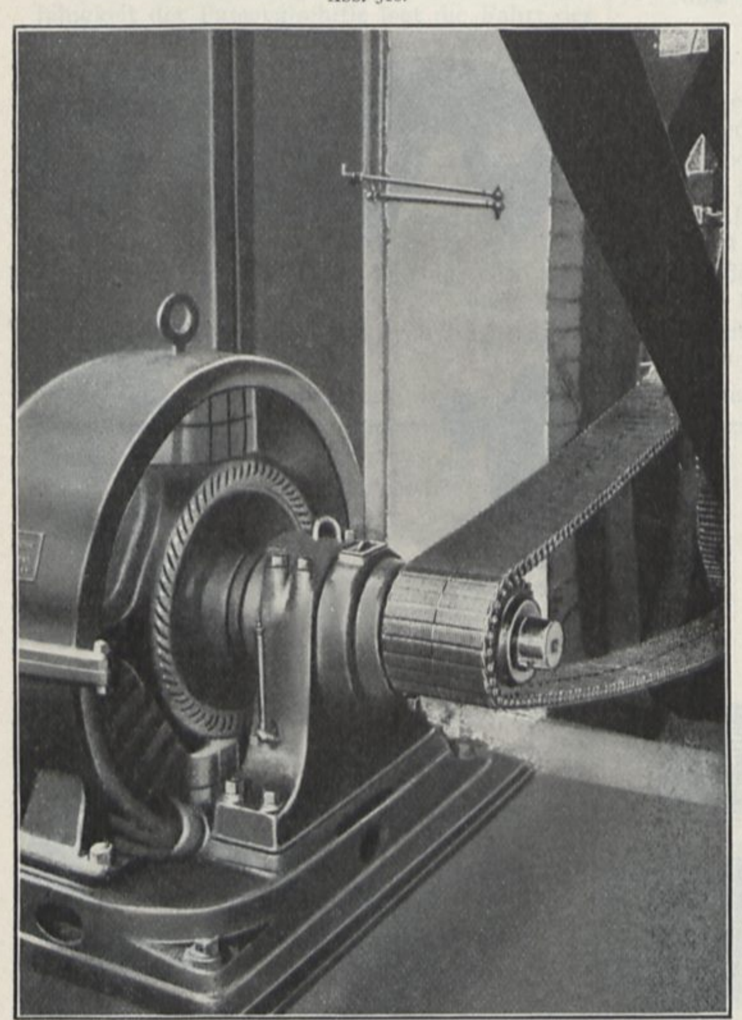


Geräuschlose Zahnkettengetriebe.

der Morse-Treibketten, die von der Westinghouse-Bremsen-Gesellschaft m. b. H. in Hannover hergestellt werden. Diese Ketten besitzen einen zweiteiligen Zapfen aus gehärtetem Werkzeugstahl. Wie die Abbildung 503 erkennen läßt, hat der Lagerzapfen *a* eine ebene Auflagerfläche, auf welcher sich der Wiegezapfen *b* wie die Schneide einer Wage hin und her wiegt, wenn die Kette aus der gestreckten Lage in die gekrümmte am Radumfang übergeht und umgekehrt, so daß eine gleitende Reibung nicht stattfindet und die Abnutzung der Zapfen, die ein Dehnen der Kette zur Folge haben müßte,

auf das geringste Maß zurückgeführt wird. Um auch bei hoher Kettengeschwindigkeit ein Zittern der Kette zu vermeiden, sind die Wiegezapfen *b* so ausgebildet, daß sie, wie Abb. 504 zeigt, bei gestreckter Kette mit ihrer ganzen Seitenfläche an dem Lagerzapfen fest anliegen. Diese Anordnung hat den weiteren Vorteil, daß die zu übertragende Kraft nicht von der Schneide des Zapfens, sondern von der weitaus größeren Seitenfläche aufgenommen und dadurch eine zu hohe Materialbeanspruchung vermieden wird. Im gekrümmten Teile der Kette, da, wo sie über den Radumfang läuft, sind die Kettenglieder nicht unter Spannung, hier ist also das Wiegen des Zapfens unbedenklich.

Abb. 510.



100 PS Westinghouse-Morse-Kettentrieb.

Je nach der Breite der Kette setzt sich jedes Kettenglied aus einer größeren oder kleineren Anzahl von Laschen zusammen, die mit Augen zur Aufnahme der Zapfen versehen sind. Nach Abb. 505 und 506 ist der Wiegezapfen in das Zahnauge jeder Lasche so eingelassen, daß er sich nicht seitlich verschieben, aber frei wiegen kann, während die Lagerzapfen im anderen Laschenauge festsitzen. Dabei ist die Form der Augen so gewählt, daß sich beide Zapfen in den Augen der Laschenenden, in denen sie nicht befestigt sind, frei und reibungslos bewegen können. Auch hier sind also Reibung und Abnutzung ausgeschlossen. Abb. 507 zeigt die fertig zusammengebaute und vernietete Kette, die, wie sich aus der Zapfenkonstruktion ohne weiteres ergibt, nur wenig Schmierung braucht und besonders gegen Staub und andere Verunreinigungen sehr wenig empfindlich ist.

Die Kettenräder für Zahnkettenantriebe sind den gewöhnlichen Stirnzahnrädern ähnlich, besitzen aber eine andere, dem Verwendungszweck angepaßte Zahnform, die ein Gleiten der Kettenglieder an den Zähnen des Rades und dadurch hervorgerufene Reibung nach Möglichkeit ausschließt. Die Führung der Kette auf den Rädern erfolgt durch besondere in die Kette eingebaute Führungsglieder, die, wie Abb. 507 zeigt, in eine Nut des Kettenrades eingreifen oder sich gegen die Außenseite des Radkranzes anlegen. Bei Übertragung großer Kräfte bei hohen Tourenzahlen werden mehrere parallel laufende Ketten kleinerer Teilung nach Abb. 508 verwendet.

Die mannigfachen Vorzüge der Kettenantriebe haben ihnen schon ein beachtenswertes Anwendungsgebiet im Maschinenbau erobert, das sich noch ständig erweitert. In vielen Fällen werden Ketten zum Antrieb von Transmissionen oder Dynamomaschinen von der Dampfmaschine aus verwendet, wenn die räumlichen Verhältnisse Riemen oder Seiltrieb nicht zulassen, an Spinnmaschinen und anderen Maschinen der Textilindustrie begegnet man sehr vielen Kettenantrieben, der Automobilbau braucht noch ziemlich viele Kettentriebe zur Kraftübertragung von der Motorwelle auf die Wagenachse, und neuerdings geht man auch dazu über, Steuerwelle, Magnet und Pumpe durch die geräuschlosen Zahnketten anzutreiben. Auch im Eisenbahnbetriebe finden Kettenantriebe Anwendung zum Antriebe von Lichtmaschinen von der Wagenachse aus, und besonders der Werk-

zeugmaschinenbau hat sich die Vorzüge des Kettenantriebes in weitgehendem Maße zunutze gemacht. Die Zwangläufigkeit der Kraftübertragung beim Kettentrieb ist gerade bei Werkzeugmaschinen von großer Wichtigkeit, da auch bei plötzlicher Widerstandsänderung ein gleichmäßigeres Durchziehen gewährleistet ist als beim Riementrieb, so daß die Werkzeuge nicht zurückfedern, also geschont werden und auch die Arbeit durchweg sauberer ausfällt. [735]

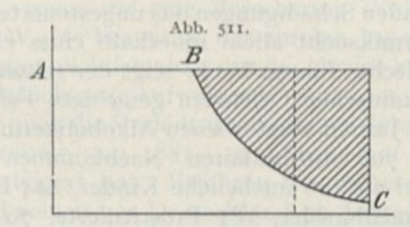
Graphische Darstellung von Energieumsetzungen.

Von R. Klee.

Mit drei Abbildungen.

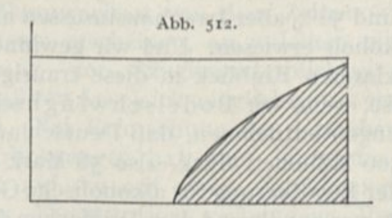
Es soll im folgenden an zwei einfachen Beispielen eine übersichtliche graphische Darstellung für den zeitlichen Verlauf der Umsetzung einer Energieart in eine andere gezeigt werden. Nehmen wir zunächst, um einen ganz einfachen Fall zu behandeln, eine Kugel an, die sich infolge

Abb. 511.



eines Stoßes auf einer vollkommen glatten Unterlage geradlinig mit konstanter Geschwindigkeit bewegt und dann auf eine rauhe Fläche mit großer Reibung übertritt. Wir tragen auf einer Geraden die Zeiten ab und senkrecht dazu die in jedem Zeitpunkt vorhandene Bewegungsenergie. Es ergibt sich eine Kurve von der Gestalt ABC (Abb. 511). Bei B findet der Übergang auf die rauhe Fläche statt. Von da ab

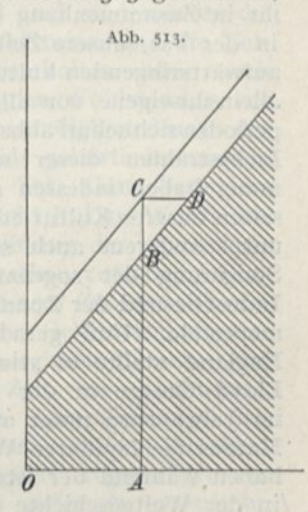
Abb. 512.



verlängern wir die Ordinate allemal um eine Strecke, welche gleich der ganzen bis zu diesem Augenblick entwickelten Wärmemenge ist, und lassen diese Strecke, um den Energieunterschied auszudrücken, in schraffiertem Gebiet laufen. Man kann auf diese Weise sehen, wie weit die Umsetzung in jedem Zeitpunkt fortgeschritten ist und daß die Energie im ganzen konstant bleibt. BC ist Teil einer Exponentialkurve.

In verwickelteren Fällen ist es vorteilhafter, auf der Ordinate von der Zeitachse aus erst die neue und dann die alte Energieart abzutragen, so daß in unserem Beispiel Abb. 512 entsteht. In dieser Weise ist auch Abb. 513 gezeichnet, welche die Umsetzung von mechanischer in elektrische Energie darstellen soll, wie sie in einer Dynamomaschine bei konstanter Umdrehungszahl stattfindet. Für die Zeit $t = OA$ stellt AB die bis dahin gewonnene elektrische Energie dar, die etwa in einem Akkumulator aufgespeichert ist, BC die in diesem Augenblick in der Maschine vorhandene Bewegungsenergie, CD die Zeit, innerhalb welcher die momentane lebendige Kraft in elektrische Energie umgesetzt wird, der Quotient $\frac{BC}{CD}$ die Leistung der Maschine.

Abb. 513.



Entstehen aus einer Energieart zwei andere, so kann man drei solcher Energiegebiete übereinander zeichnen und durch ihre Begrenzungskurven den zeitlichen Verlauf der Umsetzung ausdrücken. [1763]

RUNDSCHAU.

(Völkisches.)

Goethe hat in seinen alten Tagen einst den Ausspruch getan: „In hundert Jahren wird das halbe Volk krank sein, und die andere Hälfte wird sich der Kranken annehmen müssen.“ Sein Scharfblick hat ihn nicht getäuscht. Redet eine ernste Sprache doch in diesem Sinne schon die Legion unserer heutigen Sanatorien und Erholungsstätten, in die sich die flackernden Gehirne und zuckenden Nerven unserer Zeitgenossen immer wieder zur Heilung betten. Und finden wir doch in dem weiten Staubassin heutiger Ideen, in den Schöpfungen unseres geistigen und künstlerischen Könnens nur zu deutlich die Anzeichen moderner Unrast. Lamprecht war es, der schon vor Jahren auf dieses uns schon in verstärktem Maße bewußt gewordene Leben der Nerven hingewiesen und unserer Zeit, ohne indessen eine pathologische Bedeutung einzuschließen, die Signatur der „Reizsamkeit“ zugemessen hat. Nicht nur, daß er in dieser seelischen Gesamthaltung unserer Tage den eigentlichen Nährboden impressionistischer Entwicklungsformen in Kunst und Dichtung sieht, er glaubt auch die modernen ethischen und

metaphysischen Anschauungen, wie die Entwicklung der Psychologie und Erkenntnistheorie und die Anfänge einer neuen Wissenschaft mit ihr in Zusammenhang bringen zu sollen. Und in der Tat, unsere Zeit zeigt in ihrer mächtig aufwärtsringenden kulturellen Entwicklung eine allein ihr eigene, von allen bisherigen Schaffensperioden sich scharf abhebende Artung. Die hellen Lichtstrahlen dieser schöpferischen Zeitströmung haben indessen auch gewisse Schattenseiten unserer Kultur erkennen lassen, wie diese unter anderem auch sichtbar werden in der Steigerung der sogenannten Kulturopfer der Industrie und der Zunahme der Degenerationsmerkmale. Und gerade das hochindustrielle England mußte es sein, in dem der Minister Lloyd George in der berühmten Budgetrede im Jahre 1909 unter atemloser Spannung des Hauses die lapidaren Worte fallen ließ: „Wir haben während der letzten 60 Jahre in einem in der Weltgeschichte fast einzigartigen Umfange Reichtümer angehäuft. Aber es geschah mit einer erschreckenden Vergeudung an Menschenmaterial. Wir haben auf die robuste Lebenskraft der ländlichen Bezirke trassiert und die Energien so sorglos in der entnervenden Atmosphäre städtischer Fabriken und Werkstätten verausgabt, als sei der Vorrat unerschöpflich. Wir beginnen jetzt zu begreifen, daß wir von unserem Kapital hergaben, und zu einem unheilvollen Kurs. Es ist Zeit, eine ernste, einmütige nationale Anstrengung zu seiner Erneuerung zu machen." Dieser zunehmenden Menschenvergeudung ist auch unter anderen Rudolf Goldscheid mit einer Programmschrift gegen den Irrglauben entgegengetreten, als sei der Mensch ein im Überfluß vorhandenes Gut, mit dem sparsam umzugehen niemand verpflichtet wäre. Ja, wenn wir erfahren, daß die Römer ihre Aale mit Sklavenfleisch fütterten, weil sie pro Kilo verfütterten Sklavenfleisches auf dem Markt einen höheren Preis erzielten, als der lebende Sklave als Ganzes pro Kilo seines Lebendgewichtes, so wird uns wohl eine Unmutswolke die Stirn verdüstern. Aber gleichwohl werden wir uns in diesem Gedankengange eingestehen müssen, daß sich auch in unserem heutigen Erwerbsleben Hebbels Wort von allem Leben, das den Raub des einen am anderen bedingt, in den bedenklichsten Formen verkörpert. Zeigen die ungeheuren — für die letzten 25 Jahre über 8 Milliarden Mark aufweisenden — Summen, die von der Sozialpolitik verschlungen werden, einerseits, bis zu welcher Höhe die Zahl der gesundheitlich Herabgeminderten bereits angewachsen ist, so leitet sich aus ihnen auch, wie Goldscheid richtig argumentiert, die Notwendigkeit des Schutzes vor weiterer Schwächung her, mit anderen Worten, die Anwendung des allen Sachgütern gegenüber bereits geltenden ökonomischen Prinzips auch auf die Menschen. Sieht Goldscheid doch in dem neuen, das laufende technische ablösenden Zeitalter der Organik die Gestaltung und Pflege des höchsten organischen Lebens, die Frage der Menschheitsproduktion vor allen anderen in den Brennpunkt der Betrachtungen rücken. Und wie sehr die Verhältnisse nach einer ökonomisierenden Politik im Sinne der Rassenhygiene verlangen, das zeigt besonders die außerordentliche Zunahme der Minderwertigen (Geisteskranken, Krüppel, Schwindsüchtigen usw.), die Abnahme der Militärtauglichkeit bei gleichzeitiger Erschöpfung der ländlichen Reserven, dem „Keimplasma der Rasse", und vor allem der Geburtenrückgang, wenn schon dieser auch augenblicklich noch durch eine geminderte Sterblichkeitsziffer der Säuglinge zum Teil ausgeglichen wird. Der depravierende und degenerierende Einfluß des, übrigens von Drako einst mit dem Tode bedrohten Alkoholismus und sein enger Zusammenhang mit der Kriminalstatistik ist offenkundig. Und zu wie tiefgreifenden Schädigungen das ungesteuerte Laster der Trunksucht allein innerhalb eines einzigen Geschlechts führen kann, zeigt der seitens eines amerikanischen Gelehrten gemeldete Fall einer vor 75 Jahren verstorbenen Alkoholikerin, unter deren 700 auffindbaren Nachkommen nicht weniger als 106 uneheliche Kinder, 144 Bettler, 64 Armenhäusler, 181 Prostituierte, 76 Diebe und 7 verurteilte Mörder zu zählen waren. Eine solche „Verpöbelung auf generativem Wege" — wie Professor v. Gruber es gelegentlich nannte, — muß um so bedenklicher erscheinen, als körperliche, geistige und moralische Entartung hier wechselweise einander den Weg bereiten. Stammen doch in Deutschland von trunksüchtigen Eltern etwa 66% aller Trinker und ca. 60% aller Idioten, und haben sich doch 83% aller Unzuchtsverbrecher, 60% aller Prostituierten und 50% aller Irrenhausinsassen als Opfer des Alkohols erwiesen. Und wir gewinnen noch einen klareren Einblick in diese traurigen Verhältnisse, wenn wir Bodelschwinghschen Ermittelungen entnehmen, daß Deutschland jährlich 3500 Millionen Mark, also 58 Mark auf den Kopf der Bevölkerung für alkoholische Getränke ausgibt, was annähernd dem Dreifachen der Heeres- und Flottenausgaben, dem fast Vierfachen der gesamten Steuersumme, dem Sechsfachen der Leistungen der Versicherungsanstalten und dem Siebenfachen der gesamten Schulbildungskosten entsprechen dürfte. Und weiter trübt sich das Bild, wenn wir erfahren, daß sich unter den 400 000 auf der Säuferliste stehenden, 40 000 Frauen einschließenden Trunksüchtigen, 300 000 Verheiratete mit einem Nachwuchs von ca. 1 000 000 Kindern befinden. Da mag denn auch eine der Erklärungen dafür gefunden sein, daß

in Deutschland allein während des Zeitraumes von 1882—1910 nicht weniger als $7^1/_2$ Millionen Personen wegen Verbrechen und Vergehen gegen Reichsgesetze (ausschließlich Übertretungen) zur Strafe verurteilt worden sind. Und das will nach weiteren Berechnungen so viel heißen, daß jeder 6. Mann und jede 25. Frau und — im Alter von 12—18 Jahren — jeder 43. Knabe und jedes 213. Mädchen eine Strafbelastung aufweisen. Nehmen nun diese körperlich, geistig und moralisch Minderwertigen an der Fortpflanzung des Volkes Anteil, so kann namentlich mit Rücksicht auf bestehende erbliche Krankheiten, Defektkomplexe und sonstige Degenerationsvorgänge die Gefährdung des Nachwuchses mit dem Effekt des rassischen Abstieges nicht mehr zweifelhaft erscheinen. Und die Statistik der Heerestauglichen, das Sinken der sogenannten Tauglichkeitsziffer vermag diese Befürchtungen nicht abzuschwächen, wie denn auch die Geburtenstatistik ihrerseits die sinkende Neigung erkennen läßt. Ja die Aktuellität des Bevölkerungsproblems gewinnt noch an Gewicht, wenn wir eine Berechnung Professor Julius Wolfs beachten, der zufolge Japan im Osten augenblicklich nicht nur der einzige keinen Geburtenrückgang aufweisende Staat ist, sondern der auch die Verhältniszahl seiner Geburten im Zeitraume von 1881—1909 sogar um 40% noch gesteigert hat. Erfahren wir weiter, daß Rußland seinen vor Deutschland im Jahre 1800 erst 14,5 Millionen Menschen aufweisenden Vorsprung 1910 bereits auf 69 Millionen (einschließlich des asiatischen Gebietes sogar auf über 100 Millionen) gesteigert hat, daß Frankreichs Geburtenziffer heute nur noch gegen 20, Englands gegen 25 und Deutschlands 30 (gegen 42,8 im Jahre 1876) auf 1000 Menschen beträgt, so werden wir erst recht nachdenklich gestimmt. Muß doch mit Rücksicht auf die natürlichen Grenzen der Hygiene der Rückgang des absoluten Volkszuwachses von dem Zeitpunkte an unaufhaltsam erscheinen, an welchem mit der Bekämpfung der Säuglingssterblichkeit das Höchstmaß von Ausgleichsmöglichkeiten erreicht sein wird. Bei Erforschung der Ursachen des Geburtenrückganges hat man in letzter Zeit vor allem auf die mit einem Niedergange der weiblichen Konstitution verbundene Verminderung der Gebärfähigkeit, sowie auch auf eine, namentlich durch Alkoholgenuß und Geschlechtskrankheiten beeinflußte Abnahme der Zeugungsfähigkeit hingewiesen. Es sei hierbei nur an ein unter den Folgen der von amerikanischen Matrosen und Händlern eingeschleppten Syphilis aussterbendes Südvolk, die Bewohner der deutschen Marschallinseln, erinnert, deren in nachweisbarer Zeit noch 40 000 Seelen umfassende Gesamtbevölkerung zurzeit bei fast 90% der Infizierten nur noch 10 000 Seelen aufweist. In nicht minderem Maße aber ist die mit der Entländlichung des flachen Landes wachsende Urbanisierung in diesem Sinne verantwortlich gemacht worden, wie man auch andererseits die schlechten Wohnungsverhältnisse und die Verteuerung des Lebensunterhaltes, aber auch gleichzeitig den aufgehenden Wohlstand, sowie den zunehmenden Selbständigkeitsdrang des weiblichen Geschlechts als geburtenhemmende Momente hervorgehoben hat. Ganz besonders aber mag in diesem Betracht Julius Wolfs Anschauung von der Umbildung der psychologischen Struktur des Menschen zutreffen. Entwickelt Wolf doch in diesem Zusammenhange die mit der zunehmenden Geldwirtschaft einsetzende Wandlung der sorglosen Menschen der naturalwirtschaftlichen Zeit zu nüchternen Rechenmenschen, deren Fortpflanzung sich immer mehr lediglich nach Gründen der Vernunft und Zweckmäßigkeit regelt. Ja es mag hier auch auf das steigende egoistische Luxusbedürfnis hingewiesen werden, als dessen stärkste Ursache Sombart in seinen interessanten Ausführungen über die kapitalistische Produktion das mit der Kurtisane gezeitigte erotische Moment hinstellt. Folgen wir einen Augenblick der preußischen Statistik, so sehen wir, daß hinsichtlich der Geburtenfrequenz der an erster Stelle stehenden Landwirtschaft stufenweise Industrie und Gewerbe, Handel und die Beamten folgen, daß also die Geburtenabnahme dem sinkenden Lebensrisiko parallel läuft. Und was hier von den Gruppen innerhalb eines einzigen Staates gilt, darf auch, wie Naumann jüngst hervorhob, gewissermaßen auf ganze Gruppen von Staaten Anwendung finden, wie dies bei einer gruppenweisen Abgliederung der osteuropäischen, der mitteleuropäischen und französisch-angelsächsischen Staaten in die Erscheinung tritt. Während nämlich — gesamtdurchschnittlich gerechnet — die unbedenklich aufs Geratewohl steuernden Russen, Rumänen, Serben und Bulgaren noch 39—44 Geburten pro Tausend aufweisen, mindern sich diese für das Deutsche Reich, Österreich-Ungarn, Italien und Spanien schon auf 30—36, um schließlich bei den Franzosen, Belgiern, Engländern, Schweizern, Nordamerikanern und Australiern auf 20—26 pro Tausend der Bevölkerung herabzusinken. Hat doch noch kürzlich in der Pariser Deputiertenkammer Josef Reinach als Vorsitzender der Militärkommission die Folgen des Geburtenrückganges dahin gekennzeichnet, daß Frankreich auf diese Weise im Jahre 1908 um 48 und im Jahre 1912 bereits um 94 Bataillone gekürzt worden sei und daß es unter fortbestehenden Verhältnissen auf eine weitere Einbuße von ca. 110 Bataillonen im Jahre 1920 und von ca. 154 Bataillonen im Jahre 1928 zu rechnen habe. Ein Blick auf die

Geschichte, zumal auf die an der Erschöpfung ihrer Volkskraft zugrunde gegangenen Mittel-meerstaaten des Altertums, lehrt uns, daß die Rassengüte eines Volkes im Nachwuchse nicht allein qualitativ, sondern auch quantitativ zum Ausdruck gelangen muß. Erinnern wir uns doch, daß schon die Römer, wenn auch mit negativem Erfolge, zu staatlichen Maßnahmen in diesem Sinne griffen. So war es im letzten Jahrhundert v. Chr. Julius Caesar, der die Bevölkerungsziffer durch ein Gesetz zu heben versuchte, das jedem Vater dreier Kinder ein Stück Landes in der Campagna zusicherte. Seinem Beispiel folgte später Augustus neben anderen Gesetzen mit der *Lex Pappia Poppaea*, die das Volk unter Zusammenfassung der Väter und Mütter zahlreicher Nachkommenschaft einerseits und der Ledigen und kinderlos Verheirateten andererseits in zwei verschieden berechtete Kategorien schied. Im 17. Jahrhundert war es endlich Ludwig XIV., der durch eine Reihe besonders die Steuern betreffender Gesetze die Geburtenziffer zu heben versuchte. In neuester Zeit nun hat man in der Öffentlichkeit eine ganze Reihe von Forderungen in dieser Richtung erhoben, wie erhöhten Mutterschutz, Prämiierung der tüchtigsten Mütter, Ausbau des Kinderprivilegs, Gründung von Elternmuseen, die die ganze Wissenschaft vom Kinde umfassen, Maßnahmen zur Förderung der Eheschließung, Bevorzugung der Verheirateten, Heranziehung der Junggesellen zu den Einquartierungslasten und dergleichen mehr. Ja auch Heiratsschulen, wie sie in belgischen Dörfern ins Leben getreten sind, beginnen sich, und zwar unter der ehrenamtlichen Leitung der intelligentesten von den nachweislich über 10 Jahre lang eine gute Ehe führenden Frauen, in den Dienst der guten Sache zu stellen. Hat doch die Frage der Rassenaufzüchtung die allgemeine Aufmerksamkeit in Anspruch genommen, und die Kongresse für Menschenverbesserung halten sie fortdauernd rege. Wie einst Plato seinen Staat auf die soziale Auslese und Zuchtwahl und in unserer Zeit Nietzsche den „Garten der Ehe“ in das Zeichen der Hinaufpflanzung stellte, so will auch die heutige Eugenik von ähnlichen Gesichtspunkten das Problem der Lösung zuführen. Nicht Panmixie, sondern Reinzucht mit weitestgehendem Ausschluß aller Unterwertigen von der Heirat und Fortpflanzung — so ungefähr lautet der Bannerspruch der Eugeniker. Und ihre Anschauungen beginnen sich bereits durchzusetzen. Wurde doch vor einiger Zeit aus der Schweiz und ebenso aus der nordamerikanischen Union die Nachricht gebracht, daß an Insassen dortiger Irrenanstalten ärztliche Eingriffe zur Ausschaltung der Fortpflanzungsfähigkeit unternommen worden seien. Mit Interesse wird man andererseits den Verhandlungen des letzten Chirurgenkongresses entnehmen, daß sich für die Behebung der weiblichen Unfruchtbarkeit auf operativem Wege günstige Aussichten zu eröffnen scheinen, die freilich mit Rücksicht auf die Singularität der Fälle für unser Problem eine Bedeutung nicht erringen können.

Wie akut das Rassenproblem besonders auch unter dem weiteren Gesichtswinkel der allgemeinen Rassenstatistik erscheint, lehrt ein Blick in das zwischen der farbigen und weißen Bevölkerung der Welt bestehende Zahlenverhältnis, demzufolge nach Putnam Weales Berechnungen, den, einschließlich der Mischrassen, sich auf ca. 1139 Millionen beziffernden Farbigen nur 566 Millionen Weiße gegenüberstehen. Und die Frage kann an Wichtigkeit nur noch zunehmen durch die Feststellung, daß die Weißen im Gegensatz zu den Gelben und Braunen einerseits und den Schwarzen andererseits, welche sich in 60 bzw. 40 Jahren verdoppeln, erst in 80 Jahren die doppelte Höhe erreichen.

Ist man in dem Studium der Menschenkunde allmählich vom einzelnen Menschen zu großen Volksstämmen und ganzen Rassen fortgeschritten, so hat auch die Methode zur Feststellung des Wertmenschen eine Reihe von Stadien durchlaufen. Über Lavater, Gall, Gobineau, Kuhlenbeck, Woltmann und andere, die in dem Äußeren bzw. der Schädelbildung gewisse Wertungsmomente fanden, über Franz Boas, der die Schädelform lediglich als eine Folge der geographischen Umgebung ansieht, sind wir zur Entdeckung Walchers gekommen, derzufolge die Schädelform keine Rasseneigentümlichkeit darzustellen hätte, sondern nur das Ergebnis der bei einer bevorzugten Rückenlage einerseits oder Seitenlage andererseits eintretenden Druckgewichtswirkung des Hirns auf die noch weichen Schädelknochen des Säuglings wäre. In neuester Zeit ist es der Porträtmaler Burger-Villingen, der durch eine Erfindung den Weg beschritten hat, die Anthropologie gewissermaßen einer exakten Methode zuzuführen. Soll es ihm doch mit Hilfe eines von ihm und Dr. Winter gemeinsam konstruierten Apparates, des Plastometers, gelungen sein, mittels bestimmter Schädel-, Gesichts- und Handmessungen sichere geistige, seelische und körperliche Qualitätsmerkmale zur rassischen Einwertung zu erhalten. Freilich wird man, so sehr diese der sozialen Anthropologie zugute kommende Methode an sich zu begrüßen wäre, noch weitere Ergebnisse abwarten müssen.

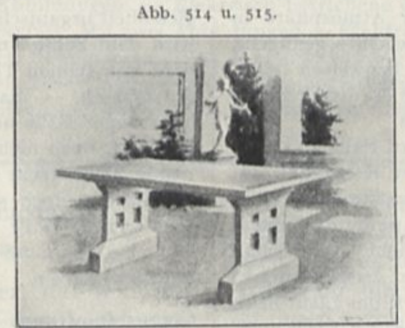
Piet v. Reyher. [1208]

NOTIZEN.

Gartenmöbel aus Beton*). (Mit zwei Abbildungen.) Bei einem so anpassungsfähigen Material wie beim Beton hat es natürlich auch nicht ausbleiben können, daß man die geschmacklosesten Imitationen in Beton ausführte. Brücken, Geländer, Bänke, Tische und ganze Lauben, die, wenn sie aus birkenen oder eichenen Äste zusammengefügt sind, recht gut aussehen, müssen natürlich direkt häßlich wirken, wenn diese Äste aus Beton hergestellt sind. Derartige Geschmacksverirrungen sind aber durchaus unnötig, denn in Beton braucht man nichts zu imitieren, nachzuahmen, Beton ist selbst ein Baustoff, aus dem sich auch Gartenmöbel herstellen lassen, denen man zwar auch auf den ersten Blick ansieht, daß sie eben aus Beton hergestellt sind, die aber gerade deshalb schön wirken, weil Material und Form in Einklang gebracht sind. Die beistehenden, der *Tonindustrie-Zeitung* entnommenen beiden Bilder (Abb. 514 u. 515), zeigen recht gut wirkende Gartenmöbel aus Beton, welche die zum Material passenden Formen aufweisen und gar nicht ihre Herkunft aus der Kunststeinfabrik zu leugnen versuchen. Wenn man sich als Gegenbeispiel zu der sich vor dem Gebüsch sehr gut ausnehmenden Bank eine andere denkt mit Birkenästen aus Beton, so erkennt man unschwer den Unfug, der darin liegt, daß Beton „im hölzernen Gewande" auftritt, während er doch unter eigener Flagge recht gut wirken kann.

Bst. [1234]

Abb. 514 u. 515.





Gartenmöbel aus Beton.

Künstliche Erzeugung von Perlen).** Entgegen der bisher geltenden Annahme, wonach Perlen in den Muscheln durch Absonderung von Perlmutter zur Umhüllung von Fremdkörpern entstehen sollen, haben neuere Untersuchungen ergeben, daß die Perlenbildung von der Anwesenheit eines Sackes aus Zellen der schalenbildenden Epidermis im Mantelgewebe abhängig ist. Bei *Mytilus edulis* (die durch Lyster Jameson eingehend studiert wurde) gibt der Parasit *Gymnophallus* den Anreiz zur Entstehung der Perle. Der Eindringling wird noch in lebendem Zustand von den Epidermiszellen mit einem rings geschlossenen Sacke umgeben, in dem nach dem Tode des Parasiten oder nach seiner Auswanderung konzentrische Lagen von Perlmuttermasse abgeschieden werden.

Die Versuche, durch Einführung von Fremdkörpern in die Muscheln Perlen zu erzeugen, — eine Praktik, die übrigens zuerst von den Chinesen geübt und von den Japanern zu einer Industrie entwickelt wurde — ergaben niemals freie Perlen, sondern immer nur perlenartige Auswüchse oder Blasen an der Schale. Kürzlich ist es jedoch Dr. Alverdes*) gelungen, die Bildung von Perlen durch Injektion von Epidermisstücken in das Mantelgewebe der Muscheln künstlich herbeizuführen. Alverdes öffnete die Muscheln mittels eines Keiles, kratzte ein Stück der schalenbildenden Epidermis los und versenkte dieses mit den daran hängenden Bindegewebsteilen in das lockere Gewebe des Mantels. Die Muscheln wurden darauf an ihrem natürlichen Ort wieder ins Wasser zurückgebracht und nach Zeiträumen von zwei Tagen bis 27 Wochen geöffnet, um die fortschreitende Perlbildung zu beobachten. Das verpflanzte Gewebe vereinigte sich niemals mit dem autochthonen Gewebe. Da, wo es in einem Hohlraum des Mantelgewebes zu liegen kam, umwuchsen die Epidermiszellen diesen und bildeten so den Sack, in dem die Ausscheidung der Perlensubstanz stattfand. Die Form der Perlen richtete sich ganz nach der des Hohlraums, ihre Größe wechselte von 30 μ bis 1 mm im Durchmesser.

Das Problem der künstlichen Perlenerzeugung dürfte hiernach als gelöst betrachtet werden, wenn man auch noch weit davon entfernt ist, die so entstandenen, großenteils minderwertigen Perlen industriell zu verwerten.

H.—O. [1884]

Zum Problem der Zone des Schweigens).** Die Erklärungen für das Phänomen in der Fortpflanzung der Schallwellen, für die sog. Zone des Schweigens, haben das Problem bisher leider nicht zu lösen vermocht. Sie haben die Bewegung der Atmosphäre als die allein mögliche Ursache jener Erscheinung angesehen und können sich infolgedessen nicht einmal auf einschlägige Naturgesetze berufen. Auch die folgenden Ausführungen sind zunächst nur Hypothese, die ich jedoch durch geplante Experimente zu beweisen versuchen werde. Meine Hypothese stützt sich auf die bekannten Reflexionsgesetze und auf ein Analogum in der Akustik selbst, nämlich auf die sogenannte Flüstergalerie.

Es soll nun streng unterschieden werden zwischen Kernwellen, d. h. solchen, die sich in einem rechten Winkel zur Schallquelle erheben, und Neben- oder Streuwellen, solchen, die nach allen Seiten ausstrahlen. — Nehmen wir an, daß sich eine sehr starke Schallquelle in einem Winkel von etwa 30—45° zur Erdoberfläche neige. Der Schall soll sich durch eine Art Schallrohr (Kanone, Eruptionskessel usw.) vornehmlich in einer Richtung fortpflanzen. Seine Nebenwellen werden in einem beschränkten Umkreise bereits durch alle möglichen schlechten Leiter zerstört und aufgesogen

---

*) *Tonindustrie-Zeitung* 26./7. 13, S. 1134.

**) *Knowledge*, Nr. 547, Februar 1914.

*) *Versuche über die künstliche Erzeugung von Mantelperlen bei Süßwassermuscheln.*

**) Obwohl die obigen Darlegungen uns nicht voll überzeugen konnten, veröffentlichen wir sie als Beitrag zur Diskussion des interessanten Themas. Red.

werden. Die Kernwelle wird sich vorläufig ungehindert fortpflanzen. In einer gewissen Höhe soll sie jedoch auf eine Wolke stoßen. Die Wolke wird den Schall wegen ihrer größern Dichtigkeit nicht frei passieren lassen, sondern wird ihn zum größern Teil zurückwerfen. Wie beim Licht muß sein Ausfallswinkel gleich seinem Einfallswinkel sein. Das Echo des Kernschalls berührt die Erde nun an einer Stelle, die, wenn sein Reflexionswinkel groß genug war, von den schwachen Nebenwellen nicht mehr erreicht werden konnte. Man hätte also bei bewölktem Himmel ein Analogum zur Flüstergalerie. Natürlich wird auch die Bewegung der Luftschichten insofern eine Rolle bei der Erscheinung spielen, als sie ja der gesetzmäßigen Reflexion konträr und somit verderblich sein kann. Dies mag die Seltenheit des Phänomens erklären. Andrerseits darf man schließen, daß bei günstigen Verhältnissen der Atmosphäre in jeder genügend starken Fortpflanzung eines genügend starken Schalls Schweigezonen nachzuweisen sind. Bei der vorliegenden Annahme könnte die Erscheinung nur bei bewölktem Himmel eintreten.

Sie wäre jedoch ebenfalls im andern Falle zu erklären. Wie das Licht, so wird auch der Kernschall auf seinem Wege durch die Luft eine fortwährende Ablenkung erfahren, die seine Richtung, wenn er keinem Widerstand begegnet, kreisförmig macht. Der Schall muß also wie ein Bumerang an seinen Ausgangspunkt zurückkehren. Hierbei wird er aber (wie das Licht beim Regenbogen) auf die Erde stoßen, ehe der Kreis vollendet ist, und das Stück Erdoberfläche, das der Sehne des Kreises entspricht, wird die Zone des Schweigens darstellen. Genau so wird sich auch die gefahrlose Zone bei Sprengungen, auf die die Luftströmung doch gewiß keinen Einfluß hat, erklären lassen.

Wilh. Heinitz. [1885]

Krötengift*). Die vor kurzem gelungene Darstellung des kristallisierten Bufotalins geschieht dadurch, daß die alkoholisch-ätherische Lösung des Hautextraktes durch vorsichtiges Herausschütteln des Alkohols mittels Wassers übersättigt wird. Das reine Bufotalin ($C_{16}H_{24}O_4$) bildet farblose Kristalle, ist rechtsdrehend, neutral, wandelt sich aber in Lösung durch Alkali leicht in das Salz der wahrscheinlich isomeren Bufotalsäure um. J. R. [1581 h]

Den besten Chemikalienflaschenverschluß)** bilden eingeweichte, sauber gerollte und in geschmolzenes Paraffin getauchte Korke. Um ein Herauspressen der Korke durch den Innenluftdruck zu verhindern, kann man den Kork nach dem Aufsetzen durchlochen und die feine Öffnung darauf mit Paraffin verschließen.

J. R. [1660]

BÜCHERSCHAU.

Hirt, Dr. med. Walther, *Das Leben der anorganischen Welt.* Eine naturwissenschaftliche Skizze. Verlag von Ernst Reinhardt in München, 1914. Preis geh. M. 3.—, geb. M. 4.—.

Da die Fülle unseres Wissens die Möglichkeit eines wirklichen Allgemeinwissens und somit eines für den Zusammenhang aller Wissenschaft und Technik so bedeutsamen Universalforschens ausschließt, ist der Vorgang periodisch geworden: auf Zeiten intensiven Spezialforschens folgen Zeiten des Über-die-Grenze-Hinausgehens, des Aufsuchens der Zusammenhänge zwischen den weit geförderten Einzelgebieten. Just scheint eine solche Zeit zu sein, wo die wichtigsten Entdeckungen nicht in, sondern zwischen den verschiedenen Wissensgebieten gemacht werden, wo eine philosophische Welle die neuen Gedanken der Einzelgebiete zu großen gemeinsamen Vorstellungen vereinen will.

So ist dem Verf. des angezeigten anregenden Buches aufgefallen, wie zahllose Erscheinungen der anorganischen Welt Lebenscharakter zeigen, — wie unvollkommen andererseits die biologischen Definitionen des Lebens sind. Er zieht aus der schwimmenden Beschaffenheit der bisherigen Grenze den Schluß der Wesensgleichheit organischen und anorganischen Lebens. Man wird dem Schluß noch nicht zustimmen können, man wird von seinem Tatsachenmaterial vieles anders deuten müssen, — man wird aber andererseits sich zahlloser neuer Fälle anorganischen Lebens entsinnen, die der Verf. noch nicht nennt, — und es bleibt das brennende Bewußtsein des noch ungelösten Problems, dessen Lösung doch so greifbar nahe liegen muß. Mir scheint, wir können in dem kleinen Buche ein Stück Kulturgeschichte miterleben. Wa. O. [1915]

Corpus Imaginum der photographischen Gesellschaft, Berlin: Bildnisse großer Männer der Technik und Naturwissenschaft.

Es ist zu bedauern, daß dem großen Interesse der Gegenwart an den Schöpfungen von Technik und Naturwissenschaft sich noch nicht ein entsprechendes Interesse für die Schöpfer dieser Werke zugesellt hat. Das stolze Wort von Matschoss: „Man schuf Geschichte und vergaß zu sehr, sie zu schreiben", diese fast in Koketterie ausartende Bescheidenheit vieler großer Techniker, das Werk allein reden zu lassen und über den Mann, der es schuf, zu schweigen, — sind unzweckmäßig. Gleich wie ein gutes Bildnis eines Dichters oder eines Malers uns seine Werke näher bringt, ganz ebenso verliert eine große Brücke den harten Eindruck der Übermenschlichkeit, Unnahbarkeit, sobald man sich in das energische, geistvolle und doch menschlich liebenswürdige Antlitz ihres Erbauers vertieft. Man kann viel lesen und lernen im menschlichen Antlitz, auch wenn man nicht Forscher der Physiognomik oder der Phrenologie ist. Und die Bilder der Männer, die auf technischem und wissenschaftlichem Pfade die Menschheit ein mächtiges Stück voranführten, sind gleicherweise ehrwürdig vertraute Zimmergenossen für den flüchtigen Blick inmitten der Arbeit oder das nachdenklich streifende Auge einer Mußestunde, wie etwa diejenigen unserer großen Dichter und Staatenlenker.

So darf man die Angliederung einer Abteilung von Bildnissen großer Männer der Technik und Naturwissenschaft an das „Corpus Imaginum" herzlich begrüßen. Wie der Berichterstatter sich an vorliegenden Proben überzeugen konnte, handelt es sich um wundervolle Photogravüren, die schon nach Format und Ausführung als Zimmerschmuck — und zwar auch Arbeitszimmerschmuck — geeignet sind. Ihr niedriger Preis wird einer großen Verbreitung förderlich sein, und es steht zu hoffen, daß so Technik und Naturwissenschaften unserem deutschen Volk auch menschlich noch näher kommen werden als bisher. Wa. O. [1875]

*) H. Wieland u. F. J. Weil, *Berichte d. deut. chem. Ges.* 1913, Bd. 46.

**) *British Journal*, Nr. 2793.

BEIBLATT ZUM
PROMETHEUS
ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

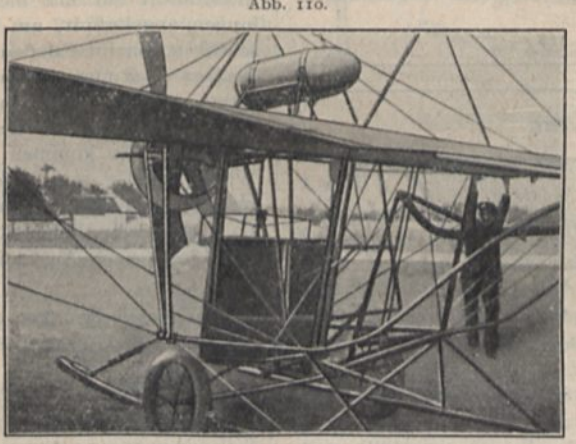
Nr. 1280 | Jahrgang XXV. 32 | 9. V. 1914

Technische Mitteilungen.

Flugwesen.

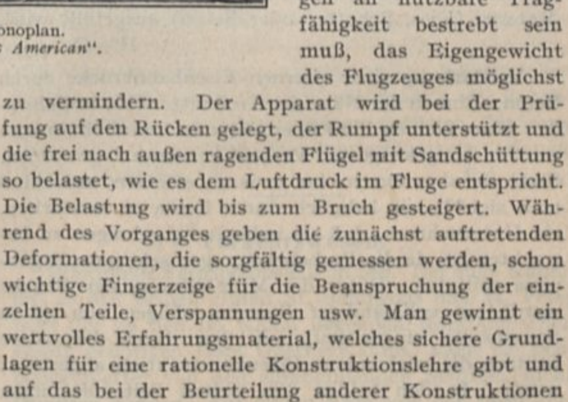
Moreaus selbsttätig im Gleichgewicht bleibender Monoplan*) (mit einer Abbildung) zeichnet sich dadurch aus, daß er mit einem automatischen Stabilisator versehen ist. Die seitliche Stabilität ist durch die Flügelanordnung und durch niedrige Lage des Schwerpunktes gesichert, die Längsstabilität dadurch, daß der Führersitz ein nur vor- und rückwärts bewegliches Pendel darstellt und durch automatische Auslösung des hinteren horizontalen Steuers vom Sitz aus. Weiter ist eine entweder mit der Hand vermittels eines Hebels oder durch den auf eine Drucktafel wirkenden Wind auslösbare Bremse angebracht, welche den Zweck hat, den Pendelsitz während des Bremsens festzuhalten, so daß der Apparat starr ist. Die Handhabung aller selbsttätigen Einrichtungen kann auch mit der Hand oder auf beide Weisen zugleich geschehen. Bei plötzlicher Beschleunigung des Propellergangs würde das Pendel mehr zurückbleiben und dadurch das Steuer sich mehr drehen als erforderlich, plötzliche Verlangsamung würde die entgegengesetzte Störung hervorrufen. Durch eine Bremse, welche das Pendel bei außerordentlicher Beschleunigung usw. automatisch feststellt, werden diese Schwankungen des Aeroplans verhütet. John Tarbox konstruierte einen automatischen Stabilisator in Form eines kleinen Pendels, das in einem mit einer Flüssigkeit gefüllten Behälter auf dem Aeroplan angebracht ist und automatisch einen Kontakt auslöst, wodurch sowohl die Steuerflügel als auch das hintere wagerechte Steuer gerichtet werden**). J. R. [618c]

Abb. 110.



Moreaus Monoplan.
Nach „*Scientific American*".

Belastungsprüfungen von Flugzeugen. Diejenigen Teile eines Flugzeuges, welche beim Fluge am stärksten beansprucht werden, sind die Flügel und deren Hauptquerträger sowie die Kabel, an denen die Flügel aufgehängt sind. Die Inanspruchnahme letzterer kann bei Windstößen oder beim Abfangen eines steilen Gleitfluges recht erheblich sein. Es ist daher Pflicht des Konstrukteurs, sich eingehend mit der für die zu verwendenden Baustoffe gestatteten Belastung zu beschäftigen und Pflicht der Bauanstalt, nur hochwertige Materialien zu verwenden. Belastungsproben einzelner Apparate, die bis zum Bruch durchzuführen sind, sind sehr kostspielig und können nur von großen, leistungsfähigen Firmen beim Bau einer Anzahl gleichartiger Flugzeuge angestellt werden.



Solche Belastungsprüfungen von Flugzeugflügeln werden seit einiger Zeit in der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt in Adlershof mittels besonderer, hierfür geschaffener Einrichtungen durchgeführt. Derartige Versuche werden in dem Maße immer nötiger, als die Technik mit den wachsenden Anforderungen an nutzbare Tragfähigkeit bestrebt sein muß, das Eigengewicht des Flugzeuges möglichst zu vermindern. Der Apparat wird bei der Prüfung auf den Rücken gelegt, der Rumpf unterstützt und die frei nach außen ragenden Flügel mit Sandschüttung so belastet, wie es dem Luftdruck im Fluge entspricht. Die Belastung wird bis zum Bruch gesteigert. Während des Vorganges geben die zunächst auftretenden Deformationen, die sorgfältig gemessen werden, schon wichtige Fingerzeige für die Beanspruchung der einzelnen Teile, Verspannungen usw. Man gewinnt ein wertvolles Erfahrungsmaterial, welches sichere Grundlagen für eine rationelle Konstruktionslehre gibt und auf das bei der Beurteilung anderer Konstruktionen zurückgegriffen werden kann. Die theoretische Berechnung allein vermag bei dem vielgliedrigen Aufbau der Flügel nicht die volle Sicherheit zu geben.

E. [1545]

*) Vgl. auch *Prometheus* XXIV. Jahrg., S. 589 ff. (1233), [1913].

**) *Scientific American*, Nr. 6.

Eisenbahnwesen.

Elektrische Waggonkipper*) (mit einer Abbildung) dienen der raschen und billigen Entladung von Kohlen aus Eisenbahnwaggons. Die Plattform des Kippers ist um eine auf festem Grundrahmen gelagerte Achse drehbar. Der Waggon wird im Auffahren auf die Plattform an der vorderen Wagenachse selbsttätig festgehalten. Das Anheben der Plattform geschieht durch eine Walzeisenstütze vermittels Gelenkketten und drehbarer Traverse. Die Kettenachse wird von einem Windwerk durch Stirnränder und Schneckenradantrieb mit gekuppeltem Flanschmotor betätigt. Mit Hilfe dieser Vorrichtung lassen sich 5 Waggons in der Stunde kippen. ng. [1737]

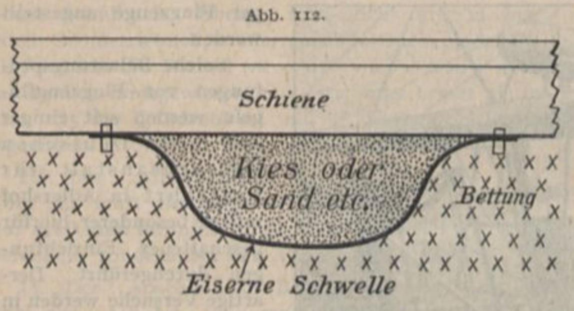
Abb. 111.



Elektrisch betriebener Waggonkipper.

Eisenschwellen in Trogform von Eduard Öhler (mit einer Abbildung). In dem Bestreben, die Eisenschwelle der Holzschwelle ebenbürtig zu gestalten, wird eine oben offene eiserne Trogform vorgeschlagen,

Abb. 112.



Eiserne Schwelle in Trogform.

an deren umgebogenen Rändern die Schienen festgeschraubt werden, und die mit billigem aber schwerem Material (Kies, Schotter oder Beton) ausgefüllt wird. H.—O. [1773]

Verstärkung einer eisernen Eisenbahnbrücke durch Beton. Eine in der Nähe der Trollhättanfälle in Schweden einen kleinen Fluß überquerende Eisenbahnbrücke war für den gesteigerten Verkehr zu schwach geworden. Statt sie aber durch eine neue zu ersetzen, entschloß man sich**), sie lediglich durch Beton zu verstärken, ein Unternehmen, daß als vollständig gelungen zu betrachten ist, da die Probebelastungen sehr gute Ergebnisse zeitigten. Unter der Mittelöffnung der Brücke wurde ein vollständiger Eisenbetonbogen von 36 m Spannweite eingezogen, auf den durch besondere Stützen die vorhandene Eisenkonstruktion abgestützt wurde. In den beiden 8 m weiten Seitenöffnungen wurden die Träger der Brücke durch 17 m hohe Pendelpfeiler aus Eisenbeton abgestützt, und schließlich wurden noch die gesamten eisernen Konstruktionsteile der Brücke mit Beton umgossen, so daß die Brücke zu einer wirklichen Eisenbetonbrücke wurde. Die Ausführung dieser Verstärkungsarbeiten war mit großen Schwierigkeiten verknüpft, weil die Brücke dem Verkehr nicht entzogen werden konnte und man von den durch diesen verursachten Erschütterungen annahm, daß sie das Abbinden des Betons stören würden. Es wurde deshalb das Gleis auf der Brücke um etwa 0,5 m gehoben und auf eine unter der vorhandenen errichteten Gerüstbrücke für die ganze Dauer der Bauzeit abgestützt. Bst. [1795]

*) *B. E. W.-Mitteilungen*, Nr. 1, 1914.

**) Nach der *Ztg. des Vereins Deutscher Eisenbahnverwaltungen.*

Schiffahrt.

Armierte englische Handelsschiffe. Die englische Admiralität hat mit mehreren Reedereien Verhandlungen angeknüpft, um eine große Anzahl Handelsschiffe schon im Frieden mit Geschützen vom 12 cm Kaliber zu armieren, damit sie im Kriegsfalle befähigt wären, „sich gegen Angriffe zu verteidigen“. (!!) Die Ausrüstung der Schiffe nimmt beschleunigten Fortgang. Es kommen zunächst in Betracht: Die White Star Co. mit Linien nach Australien und Neuseeland, die Linie Aberdeen und New Zealand Shipping Co.: Neuseelandlinien, die Federal Steam Navigation Co: Linien nach Australien und Südamerika. Egl. [1672]

Das russische 5400-t-Unterseeboot. In Nr. 1165 des *Prometheus* waren Angaben über obiges Unterseeboot nach den Plänen des Ingenieurs Zurawjew mitgeteilt, die nach *Schiffbau* dahin erweitert werden können, daß die oberen horizontal und geneigtliegenden Teile einen 50—75 mm starken Panzer erhalten sollen, wodurch es außer durch seine Geschützarmierung gegen überraschende Angriffe durch Torpedoboote oder andere kleine Schiffe geschützt ist. Dieses ist besonders wichtig, da das Untertauchen infolge des Einlassens von 1000 t Wasser länger dauern wird als bei den bisherigen U-Booten.

Die mitgeführten Minen können auch im untergetauchten Zustande durch Luken im Boden eines der hinteren Räume ausgelegt werden, wodurch der Kreuzer imstande ist, eine Minensperre zu legen, ohne daß etwas von seiner Anwesenheit bemerkt wird. Das Minenlegen wird geringere Schwierigkeiten bereiten, weil der Gewichtsverlust im Vergleich zu dem großen Deplacement erheblich geringer ist als bei den kleinen Unterseebooten und der Kreuzer daher die Tauchlage leichter beibehalten kann. Die Wohnlichkeit wird durch die Größe des Fahrzeuges erhebliche Verbesserungen erfahren und in günstigem Sinne die Kampfbereitschaft der Besatzung beeinflussen. Allerdings

wird auch diesem Boote trotz seiner Größe der allen Unterseebooten eigentümliche Nachteil: die geringe Seehöhe, die das Aufsuchen des Gegners erschwert, ja unmöglich macht, eigen sein, der nur durch Verwendung von Teleskopmasten mit Beobachtungsstand behoben werden könnte.

Das Schiff soll bei einem Ölvorrat von 300 t befähigt sein, von der Ostsee nach den russischen Häfen an der asiatischen Küste zu fahren. Egl. [1673]

Gegen die elektrolytische Zersetzung der Schiffspanzer*), die durch Lokalströme zwischen dem eisenbeschlagenen Schiffskörper und den bronzenen Schrauben hervorgerufen wird, hat das Cumberland-Syndikat das Mittel gefunden, die schädlichen Ströme durch Gegenströme zu neutralisieren. Zu diesem Zwecke bringt man am Schiffskörper metallische isolierte Bolzen an, durch die man von einem im Schiffe befindlichen Dynamo aus Dauerströme ins Wasser sendet. Durch eingeschaltete Widerstände läßt sich die Stärke dieser Ströme so verändern, daß man mit ihnen die schädlichen Ströme aufheben kann. An Postschiffen der Cunard- und White-Star-Linien ist dieses Mittel mit gutem Erfolge angewandt worden. H—O. [1751]

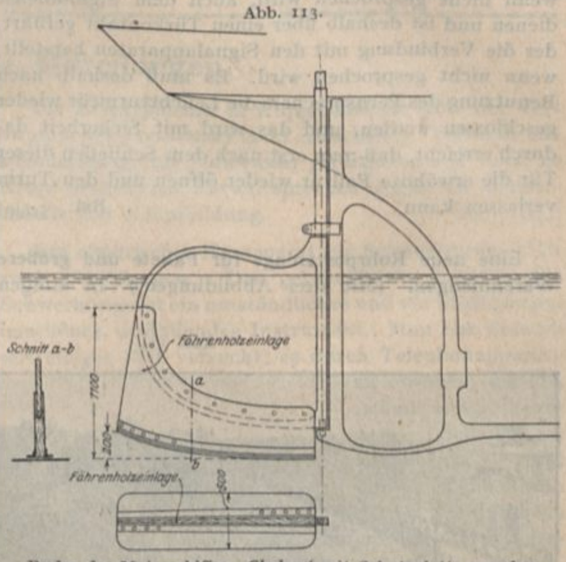
Zum Schutz der Dreadnoughts)** hat die amerikanische Marine die Schotte in eine Reihe Preßluftzonen umgewandelt, wobei die Zone größten Druckes jeweils in der leckgewordenen Abteilung auftritt und so das eindringende Wasser augenblicklich herauspreßt und ein Durchdrücken der Zwischenwände unmöglich macht. Die Zu- und Abfuhr der Preßluft erfolgt durch die Ventilationsleitungen, die andererseits auch der Zuleitung feuerlöschender Gase bei Feuerausbruch dienen können***). ng. [1655]

Apparate zur selbsttätigen Registrierung herannahender Eisberge†) sind nach der *Titanic*-Katastrophe verschiedentlich erprobt worden. Nach den Untersuchungen des *Bureau of Standards* hat sich das Thermometer als Warnungssignal unbrauchbar gezeigt, da die Temperaturschwankungen des Meerwassers in weiter Entfernung der Eisberge oft ebenso groß und plötzlich sind, wie in ihrer Nähe. Es ist zu hoffen, daß das elektrolytische Verfahren besseren Erfolg hat. H.—O. [1744]

Die Wirkungen der Schiffsschraube auf die Kanalsohle. (Mit einer Abbildung.) Es ist eine bekannte Tatsache, daß die Sohle der Kanäle durch den Betrieb mit Schraubendampfern ungemein angegriffen wird. In der Mitte finden Ausspülungen statt, während nach den Böschungen hin durch den aus der Mitte ausgewaschenen Sand Auflandungen entstehen, durch die die Fahrwassertiefe nicht unbedenklich verringert wird, so daß kostspielige Baggerungen notwendig werden. Führt der Kanal durch ein wasserdurchlässiges Gelände und liegt er höher als das umgebende Land (wie bei dem Großschiffahrtsweg Berlin—Stettin), so müssen Sohle und Wandungen künstlich durch Ton gedichtet werden, um Durchwaschungen zu verhüten.

Die Ausspülungen der Kanalsohle sind in der Hauptsache auf die Wirkung der Schiffsschraube im Verein mit dem Ruder zurückzuführen. Erstere saugt das Wasser von vorn peripherial an, beschleunigt es und läßt es nach hinten anfänglich zylindrisch, weiterhin divergierend mit einer spiralförmigen Bewegung abströmen, die sowohl eine rotierende, wie eine axiale Komponente besitzt. Weder Doppelschrauben, noch Doppelruder vermögen die Kanalsohle vor groben Beschädigungen zu schützen. Wird dagegen am unteren Teile des Ruders eine horizontale Platte mit dem einzelnen Schiffe anzupassenden Abmessungen nach dem Herrn Geheimen Regierungsrat Professor O. Flamm erteilten D. R. P. (Abb. 113) angebracht, so werden die an dem senkrechten Teile des Ruders nach unten abgelenkten Wasserfäden nunmehr horizontal weiter abgelenkt, die Sohle also nicht treffen. Die Richtigkeit dieser Annahme ist durch in der Kgl. Versuchsanstalt für Wasserbau und Schiffbau in Charlottenburg angestellte Modellversuche bestätigt, auch hat die Kgl. Regierung zu Potsdam auf dem Oder-Spreekanal mit zahlreichen als Wühler bekannten Schiffen sehr scharfe Versuche mit der Platte im großen vorgenommen. Durch sehr genaue Messungen konnten Ausspülungen nicht festgestellt werden; diese Ermittelungen haben eine Grundlage geschaffen, auf der nunmehr ein weitergehender Schutz aller Kanäle gewährleistet ist und gleichzeitig die Schiffahrt größere Maschinenstärken, größeren Tiefgang und sehr verbesserte Manövrierfähigkeit erlangt. (Nach „*Schiffbau*".) Egl. [1671]

Abb. 113.



Ruder des Motorschiffes „*Cladow*" mit Schutzplatte versehen.

Verkehrswesen.

Öffentliche Fernsprechstelle in See. Der enge Kanal, der zu den beiden Häfen St. Sampsons und St. Peter Port der zu den im Kanal liegenden Normannischen Inseln gehörigen Insel Guernsey führt, kann bei nebligem Wetter von den einkommenden Schiffen nicht befahren werden. Auf einem 2 km von der Insel entfernt liegenden Felsen ist deshalb ein unbemannter Leuchtturm errichtet, dessen vom Lande aus mit Hilfe eines Kabels elektrisch betriebene Nebelsignale die Schiffe veranlassen sollen, in der Nähe dieses Leucht-

* *Cosmos*, Nr. 1511, 8. Januar 1914.

**) *Dingl. Pol. Journ.* Nr. 48, 1913.

***) Vgl. auch Hölzermann, *Prometheus* XXV. Jahrg., S. 81 (1913).

†) *Scientific American*, 21. Dezember 1913.

turms zu ankern und sichtiges Wetter abzuwarten. Auf diesem Leuchtturme ist nun neuerdings*) eine öffentliche Fernsprechstelle eröffnet worden, die es den draußen liegenden Schiffen ermöglicht, sich mit dem Lande zu verständigen und die besonders auch von den Lotsen benutzt wird. Mit einem Boot muß man an den Leuchtturm heranfahren und kann dann mit Hilfe einer Leiter eine außen am Turm befindliche kleine Plattform besteigen, die durch eine von unten zu hebende Falltür zugänglich ist. Erst nachdem diese Falltür wieder geschlossen ist, kann man durch eine Tür in das Innere des Turms zu dem Fernsprecher gelangen. Eine Ader des obenerwähnten Kabels dient als Fernsprechleitung nach dem Lande, sie muß aber, wenn nicht gesprochen wird, auch dem Signaldienst dienen und ist deshalb über einen Türkontakt geführt, der die Verbindung mit den Signalapparaten herstellt, wenn nicht gesprochen wird. Es muß deshalb nach Benutzung des Fernsprechers die Leuchtturmtür wieder geschlossen werden, und das wird mit Sicherheit dadurch erreicht, daß man erst nach dem Schließen dieser Tür die erwähnte Falltür wieder öffnen und den Turm verlassen kann. Bst. [1605]

Eine neue Rohrpostanlage für Pakete und größere Warenmengen. (Mit drei Abbildungen.) In einigen Großstädten Europas und Amerikas hat man unterirdische elektrische Bahnen ohne Bedienungspersonal zum Transport von Briefsäcken und Postpaketen zwischen den Bahnhöfen und den Postämtern in Betrieb, eine größere Verbreitung, etwa auch für industrielle Zwecke, hat aber dieses Beförderungsmittel nicht erlangen können. Erheblich einfacher und leistungsfähiger erscheint nun eine neue Art von elektrischer Rohr- oder Tunnelpost, die von der Electric Carrier Co. in Neuyork kürzlich herausgebracht und ausprobiert wurde. Die Wagen dieser neuen Fördereinrichtung fahren auf zwei Schienen in einem oberirdisch oder unterirdisch zu verlegenden Rohr aus Eisen oder Beton — bei der in den beistehenden, dem *Scientific American* entnommenen Abbildungen dargestellten Versuchsanlage sind an Stelle des Rohres nur einzelne Eisenringe verwendet, welche die Inneneinrichtung tragen — und erhalten Drehstrom durch zwei oben im Rohr angebrachte Stromzuführungsschienen. Der Strom dient aber nicht zum Betriebe eines Elektromotors, sondern er wird dazu verwendet, im zu bewegenden Wagen ein fortschreitendes magnetisches Wechselfeld zu erzeugen, wodurch in der in Abb. 114 zwischen den Fahrschienen erkennbaren Eisenplatte ein entsprechendes Kraftfeld induziert wird, das eine Bewegung des Wagens, ein Vorwärtsstoßen desselben, hervorrufen muß. Das Fehlen aller sich drehenden Teile beim Wagenantrieb und der dadurch bedingte Fortfall von Schmierung, Verschleiß usw. vereinfachen diesen sehr und erhöhen seine Sicherheit. Von einer Zentrale aus kann der Lauf aller auf der Strecke befindlichen Wagen geregelt, die Fahrt beschleunigt, verlangsamt, die Wagen angehalten und in Bewegung gesetzt werden, durch einfache Regelung der Stromzuführung; geeignete Weicheneinrichtungen ermöglichen auch ein Befahren von Abzweigstrecken und Nebengleisen. Die in Patterson, New Jersey, errichtete Versuchsanlage (Abbildung 114) hat einen Rohrdurchmesser von 0,92 m und Wagen (Abb. 115) von 1,8 m Länge und 500 kg Eigengewicht. Die Bahn selbst enthält eine große Schleife, gerade Strecken, Kurven und Steigungen. Die Wagen laufen mit einer Ladung bis zu 400 kg mit einer Geschwindigkeit von 48 km in der Stunde auch über die Steigungen; in den letzteren werden sie durch selbsttätige Bremsen vor dem Zurückfahren bewahrt, wenn innerhalb der Steigung die Stromzuführung unterbrochen werden sollte. Bst. [1700]

Abb. 114.



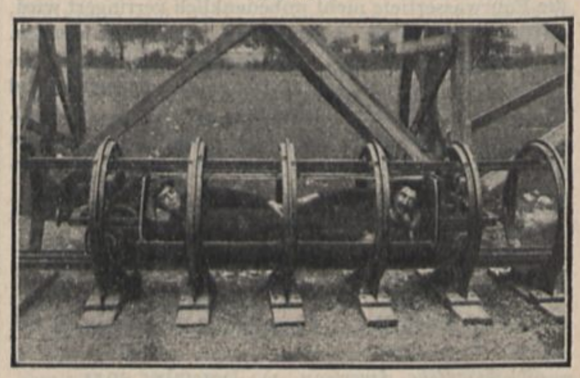
Versuchsanlage der elektrischen Rohrpost. Nach „*Scientific American*".

Abb. 115.



Blick in den Tunnel. Wagen im Hintergrunde. Nach „*Scientific American*".

Abb. 116.



Wagen im Rohr. Nach „*Scientific American*".

*) Nach *The Electrical Review* 1913, S. 159.